GRAĐEVINAR

8 ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA NR HRVATSKE
GODINA XIII KOLOVOZ 1961



ŠKOLA UČENIKA U PRIVREDI

»GRAĐEVINAR«

GOD. XIII BROJ 8

SADRŽAJ

SURADNICI!

OLAKŠAJTE RAD REDAKCIONOM ODBORU I UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa :

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna; tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuju unošenje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;

CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autora;

fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;

popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;

jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocijenom prostoru u listu.

Čitaoci traže više članaka na manje stranica; zadovoljite čitaoce, oni će Vam biti zahvalni!

Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, slike se računaju kao tekst.

RUKOPISI SE NE VRAĆAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Savez građevnih inženjera i tehničara NRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6

Glavni urednik: Prof. dr ing. Ervin Nonveiller
Tehnički urednik: Ante Nejašmić

Administracija: Zagreb, Berislavićeva 6 — Tel. 38-114 — Tek. račun kod NB Zagreb 400-18-5-1151

Tisak »VJESNIK« — pogon »TIPOGRAFIJA«, Zagreb

»GRAĐEVINAR«

13-Й ГОД ИЗДАНИЯ 8 — 1961.

СОДЕРЖАНИЕ

»GRAĐEVINAR«

VOL. 13 8 — 1961.

Journal of the Society of Civil Engineer of the P. R. Croatia

CONTENTS

GRAĐEVINAR

GOD. XIII KOLOVOZ 1961. BROJ 8

XX GODIŠNJICA NARODNOG USTANKA

Ove godine naši narodi slave dvadesetgodišnjicu od dana kada je rukovodstvo Komunističke partije Jugoslavije donijelo odluku o početku oružanog ustanka i borbe naroda Jugoslavije protiv stranih okupatora i domaćih izdajničkih režima. Time je započela posljednja faza historijskog procesa koji je kroz narodnooslobodilačku borbu pobijedio vanjske okupatore i eliminirao protunarodni politički poredak stare Jugoslavije. Postavljeni su tako temelji narodnoj vlasti čija je prva briga bila da privredno unapredi zemlju, iskoristi njena prirodna bogatstva i da stvori osnove za sretniji i bogatiji život njenih građana. Kroz proteklih dvadeset godina naši su narodi prošli teške ali i slavne dane rata, prošli su period obnove ratom opustošene zemlje, period podizanja industrijskog potencijala i proizvodnih snaga zemlje. Prošlo je vrijeme puno pregaranja svih naših ljudi, ali još više uspješno izvršenih zadataka, u kojima su inženjeri i tehničari stali uz bok radnih ljudi svih struka i ponijeli veliki dio tereta i odgovornosti.

U toku cijele oružane borbe za oslobođenje naših naroda i borbe za novi socijalistički društveni poredak, kojoj su se priključili svjesni radni ljudi cijele naše zemlje, sudjelovali su tehničari i inženjeri. Bili su u borbenim linijama kao obični borci, iza linija fronta uspostavljali su i održavali komunikacije, gradili utvrđene položaje, obnavljali porušene i oštećene objekte, ili su pripremali i provodili rušenje objekata da bi spriječili nadiranje neprijatelja. Na oslobođenom teritoriju još su za vrijeme rata organizirali obnovu opustošenih naselja i gradova, saobraćajnica, mostova, industrijskih objekata, kako bi se što više povećao obrambeni i ofenzivni potencijal naše armije i time ubrzala konačna pobjeda nad neprijateljem.

Po svršetku četirigodišnje borbe i rata inženjeri i tehničari prišli su organiziranoj obnovi ruševina i uklanjanju posljedica koje je ostavio rat. Trebalo je mnogo snalažljivosti i invencije da se iz ništa stvori nešto. Trebalo je mnogo samoprijegora da se izdrže teški uvjeti terenskog rada u općoj oskudici onoga vremena. Naši radni ljudi i nači tehničari i inženjeri izdržali su te napore pa je za kratko vrijeme uspostavljen saobraćaj u cijeloj zemlji, obnovljene su porušene zgrade u gradovima i naseljima i time su postavljeni temelji za normaliziranje uvjeta života i rada svih radnih ljudi u opustošenoj zemlji.

Poslije toga došlo je vrijeme planske izgradnje, kad je gigantskim naporom cijelog naroda trebalo stvoriti temelje za unapređenje naše zaostale zemlje i njene privrede. Trebalo je izgraditi tvornice teške industrije, hidroelektrane, dalekovode, nove modernije saobraćajnice. Cijela je zemlja postala veliko gradilište. Radni ljudi, omladina i ostali građani svrstali su se u redove graditelja i dali velik doprinos u toj novoj velikoj borbi naših naroda protiv zaostalosti, našeg vjekovnog unutrašnjeg neprijatelja, za socijalizam i za bolje

uvjete rada i života. U toj su borbi inženjeri i tehničari sudjelovali bez predaha, bez odmora, dajući sve od sebe da se postavljeni ciljevi ostvare što je moguće prije i što je moguće potpunije uz najveću moguću štednju. Trebalo je izraditi projekte za velike objekte kakvi se kod nas prije nisu izvodili, trebalo je početi taj rad sa skromnim iskustvom ili i bez njega. Trebalo je razraditi operativne planove za ostvarenje tih projekata na gradilištima, trebalo je preuzeti rukovođenje radovima u opsegu i kapacitetima o kojem naši stručnjaci prije rata nisu mogli ni maštati. Trebalo se brinuti za opskrbu gradilišta materijalom, za smještanje i opskrbu ogromnog broja radnika na gradilištima. Trebalo je prikupiti oskudnu mehanizaciju, prihvatiti novu mehanizaciju koja je stizala iz pomoći, organizirati njeno održavanje u ispravnom stanju. Sve su to bili problemi s kojima se u tim razmjerima nismo susretali u predratnoj Jugoslaviji, kada su veće građevne radove izvodila inozemna poduzeća, dok su domaći stručnjaci i naša mala poduzeća dobivali samo manje važne radove. Nije bilo dovoljno stručnjaka za takav brzi tempo rada, pa je opterećenje pojedinaca, naročito u prvom periodu obnove, bilo ogromno.

Naši su stručnjaci pokazali izvanrednu borbenost i snalažljivost u svladavanju teškoća izgradnje naše zemlje. Stvaralački duh naših stručnjaka i radnih ljudi mnogo je pridonio uspješnomostvarenju postavljenih ciljeva. Projektanti su tražeći racionalnost konstrukcija primjenjivali originalna rješenja, prilagođavali su se uvjetima oskudice raznih materijala i ograničenim mogućnostima izvođenja radova.

Graditelji i rukovodioci radova uspješno su savladali početne poteškoće mehaniziranja građevinskih procesa, pa je danas proizvodnost u građevinarstvu znatno porasla, iako još nije postigla zadovoljavajuće rezultate na svim područjima građenja. Tako je npr. brzina građenja velikih tunela za hidroelektrane postigla i 15 m na dan, što je blizu svjetskim prosjecima. Zahvaljujući tome rokovi građenja velikih hidroelektrana znatno su skraćeni. Tako će npr. uskoro biti puštene u pogon turbine hidroelektrane Split, na kojoj je građenje 10 km dugog dovodnog tunela započelo prije nepune četiri godine.

Ako se danas osvrnemo na protekli dvadesetogodišnji period borbe protiv okupatora i protunarodnih režima u godinama rata i borbe za socijalističku izgradnju zemlje od rata do danas možemo konstatirati da smo postigli zavidne rezultate. Naši su radni ljudi pod rukovodstvom druga Tita i Saveza komunista Jugoslavije ostvarili postavljene ciljeve. Naša je zemlja savladala vjekovnu zaostalost, ušla je u red tehnički razvijenih zemalja, i time osigurala bolju i sretniju budućnost svim radnim ljudima naše domovine.

I naši su građevinari dali velik doprinos u tom ostvarenju.

HIDRAULIČKI PRORAČUN NAKAPNIH PLOHA I CISTERNA*

(Krško područje Dalmacije)

Prof. Ing. **Rudolf Broz**

1. Opća problematika

Opskrba pitkom vodom veoma je aktuelan problem na čitavom krškom području naše domovine, a rješava se na razne načine: zahvatima malih krških vrela za opskrbu sela sa desetak domaćinstava, uzimanjem vode iz bližih površinskih vodotoka, dovoženjem vode iz veće daljine i upotrebom magazinirane oborinske vode.

Jedino pravilno rješenje — ostvareno je tek u nekoliko slučajeva — jest iskorišćivanje velikih krških vrela, koja se gotovo redovito nalaze na niskim kotama, i distribucija vode vodovodnom mrežom interkomunalnog karaktera. Takvi su objekti u N. R. Hrvatskoj na pr. vodovodi: Dalmatinska Zagora, Okić-Zdenčina-Jastrebarska Reka, sistemi Mirna, Raša i Rižan u Istri, Crikvenica-Novi-Selce, Cres itd. No oni se ostvaruju uz goleme financijske žrtve čitave države, jer stanovništvo tih krajeva ne može vlastitim snagama izgraditi takve objekte.

Veliki postotak pučanstva opskrbljuje se oborinskom vodom, zahvaćenom u seoske, veće cisterne ili individualne, male, kućne rezervoare.

I opskrba vodom cisternama relativno je skupa, a ima i svoje slabe strane: građevni troškovi su dosta visoki i štednja na volumenu rezervoara osjetljiva je. Zbog te činjenice su raspoložive opskrbne količine vode po stanovniku minimalne.

Cisterne na Kršu treba smatrati kao rješenje privremenog karaktera, jedino moguće rješenje u velikom postotku slučajeva s obzirom na tehničku i ekonomsku stranu problema. One su, a i bit će još dugi niz godina, nezamjenljivi objekti za opskrbu vodom u našem Kršu, premda ne zadovoljavaju standardnu opskrbu vodom ni s tehničke ni s higijenske strane.

Svaki takav objekat sastoji se od dva dijela: sabirne površine ili tzv. nakapne plohe i sabirnog rezervoara ili tzv. cisterne. Hidraulički je proračun veličina obaju dijelova objekta u funkcionalnoj vezi s visinom i distribucijom oborina.

Veličina nakapne površine i volumen cisterne, koji su hidraulički proračunani na bazi dugogodišnjeg niza oborinskih podataka, moraju zadovoljiti predviđenu potrošnju kroz čitavu godinu, a objekat ne smije u principu — da se isprazni.

Postoji nekoliko načina hidrauličkog proračunavanja veličine ovog objekta, no svi su ti načini aproksimativni s obzirom na faktore, koji se ne mogu uzeti u obzir zbog prirode problema.

Metoda hidrauličkog proračunavanja, koja bazira na poznatim dugogodišnjim ombrometarskim podacima na nekom mjestu, iz kojih su primjenom Gaussove krivulje vjerojatnosti uz pomoć obrade po zakonima matematičke statistike dobivene veličine mjerodavnih oborina za hidrauličko dimenzioniranje objekta u ograničenom budućem vremenskom periodu, — sigurno je najbliža stvarnosti. Ta je metoda prikazana u časopisu V. P. S. god. 1936. br. 11, a praktično primijenjena u ovoj studiji i u nekoliko slučajeva na terenu.

Metoda, međutim, zahtijeva provedbu hidrauličkog računa za svaki pojedini slučaj posebno uz neke teškoće, koje se pri radu pojavljuju, a koje odbijaju stručnjake od njene upotrebe. To su ove teškoće:

— ocjenjivanje valjanosti niza postojećih ombrometarskih podataka neke stanice bilo kojeg reda,

— vršenje nadopune nepotpunih podataka kroz pojedini period ombrometarskih opažanja,

— upotreba statističke metode obrade postojećih ombrometarskih podataka, koja u našoj tehničkoj sredini ne zauzima takvo mjesto kao u drugim tehnički naprednijim zemljama,

— odabiranje perioda konsekucije pojedinih mjeseci u vezi sa graničnim vrijednostima oborina,

— relativna kompliciranost postupka u proračunavanju.

U ovoj studiji postavlja se problem: Izračunati hidrauličke dimenzije cisterne i nakapne plohe za bilo koje naselje određenog područja, iskorišćujući jedino poznate podatke: ombrometrijska opažanja dužeg niza godina, obrađujući ih strogo naučno po statističkoj metodi, a postupak proračuna tako pojednostaviti da postane pristupačan širokom krugu zainteresiranih osoba, koje se tim problemom bave.

2. Bazni ombrometarski podaci odabranog teritorija

»Izvještaji« o vodenim talozima biv. Ministarstva građevina, Hidrotehničkog odjeljenja u Beogradu i »Izvještaji« o oborinama Geofizičkog zavoda u Zagrebu jesu baza za sav rad na hidrauličkom proračunu cisterne i pripadne nakapne plohe.

U popisima ombrometarskih stanica ima mali broj takvih kod kojih je izvršeno sistematsko sakupljanje oborinskih podataka istogodišnjih i dugogodišnjih vremenskih perioda.

Neke ombrometarske stanice imaju mjerenja kroz nekoliko godina, pa zatim prestaju radom, neke stanice se sele i premještaju na razna mjesta, pa podaci postaju tako heterogeni da nisu za upotrebu, neke opet imaju toliko nepotpune podatke za pojedine mjesece raznih godina ili u istoj godini da nisu za obrađivanje, pa se moraju odbaciti.

* Preštampano iz: Krš Jugoslavije 2, str. 193—204 izd. Jugosl. Akademije Znanosti i Umjetnosti, Zagreb, 1960.

Najbolje je sređen period podataka 1923—1939, dakle kroz 17 godina.

U ovoj studiji prikazana je obrada krškog područja Dalmacije, uključivši otoke i dio hercegovačkog zaleđa.

Broj ombrometarskih postaja, koje dolaze u obzir na ovom odabranom teritoriju Dalmacije iznosi 28, jer druge pokazuju veće ili manje nedostatke, ali uvijek takve, da nisu upotrebljive za provedbu hidrouličkog proračuna cisterni i nakapnih ploha.

Ove odabrane ombrometarske stanice dosta su jednakomjerno locirane na spomenutom teritoriju, a i visinski njihov položaj odgovara postavljenom zadatku.

Od spomenutih 28 stanica
do nadmorske visine od

0,00 do	+200,00	ima	ih	14
+200,00 do	+400,00	„	„	6
+400,00 do	+600,00	„	„	5
+600,00 do	+800,00	„	„	1
+800,00 do	+1000,00	„	„	1
+1000,00 i više		„	„	1

Koeficijent otjecanja odabiran je sa $\varphi'_0 = 0,7$ s obzirom na materijal (beton) od kojeg je pretežno izrađena nakapna ploha novijih objekata. Taj koeficijent vrijedi i za pokrov crijepom (kuće, crkve). Veličina tog koeficijenta provjeravana je na teritoriju Dalmacije više puta i pronađena ispravnom. Oborine od 5 mm visine u jednom danu smatraju se izgubljenima.

3. Metoda obrade problema

Na bazi podataka *za svaku pojedinu* ombrometarsku stanicu proveden je hidraulički proračun po statističkoj metodi za tzv. jediničnu kvadraturu nakapne plohe i jediničnu kubaturu cisterna.

Pod tim terminom razumijeva se kvadratura i kubatura potrebna za 1 stanovnika i za 1 litru vode na dan.

Te jedinične dimenzije mogu se smatrati koeficijentima (φ i ψ) ombrometarske stanice.

Prema tome, npr., koeficijent volumena φ, pomnožen brojem stanovnika i brojem litara vode na dan koji su odabrani za podmirenje opskrbe, daje volumen cisterne na lokaciji ombrometarske stanice.

Isto tako i koeficijent nakapne plohe ψ, pomnožen brojem stanovnika i brojem litara vode na dan, koji su odabrani za podmirenje opskrbe, daje kvadraturu nakapne plohe.

Na taj način izračunati su potrebni jedinični volumeni φ i jedinične površine ψ za svih 28 ombrometarskih stanica i prikazani u tablici.

Tablica podataka za hidrouličko dimenzioniranje nakapnih površina i volumena cisterna za 28 mjesta Dalmacije i hercegovačkog zaleđa

(Mjesta sa ombrometarskim stanicama)

Red. broj	Ombrometarska stanica	Nadm. vis. m[1]	Geografske koordinate		Broj opažanja	Jedinična		Odnos volumena cisterne i plohe		Napomene
			širina	dužina		Vol. φ	Ploha ψ	1 : x ili	$\frac{V}{F}$	
1.	Crkvice	1050	42° 34′	16° 18′	17	0,176	0,163	1 : 0,926	1,80	
2.	Risan	3	42° 31′	16° 26′	15	0,169	0,322	1 : 1,905	0,525	
3.	Kumbor	5	42° 27′	16° 16′	16	0,158	0,410	0 : 2,595	0,385	
4.	Čapljina	36		15° 22′	17	0,121	0,766	1 : 6,321	0,158	
5.	Vrgorac	211	43° 13′	15° 03′	17	0,143	0,422	1 : 2,951	0,339	
6.	Slano	5	42° 47′	15° 34′	17	0,179	0,526	1 : 2,939	0,340	
7.	Praznice	400	43° 19′	14° 22′	17	0,156	0,507	1 : 3,250	0,308	
8.	Dubrava	509	43° 30′	14° 18′	16	0,137	0,465	1 : 3,394	0,295	
9.	Ljubinje	413	42° 57′	15° 45′	16	0,135	0,450	1 : 3,33	0,300	
10.	Mostar	70	43° 20′	15° 29′	17	0,125	0,500	1 : 4,00	0,250	
11.	Imotski	361	43° 27′	14° 53′	17	0,140	0,533	1 : 3,81	0,262	
12.	Vlahovići	740	43° 02′	15° 48′	16	0,143	0,522	1 : 3,65	0,274	
13.	Bar	50	42° 05′	16° 48′	15	0,150	0,612	1 : 4,08	0,245	
14.	Sinj	326	43° 42′	14° 18′	17	0,138	0,596	1 : 4,32	0,231	
15.	Strmica	389	44° 10′	13° 56′	17	0,102	0,522	1 : 5,12	0,195	
16.	Neum Klek	62	42° 56′	15° 18′	15	0,143	0,705	1 : 4,93	0,203	
17.	Korčula	9	42° 58′	14° 48′	17	0,163	0,796	1 : 4,88	0,205	
18.	Makarska	8	43° 17′	14° 42′	15	0,136	0,756	1 : 5,56	0,180	
19.	Muć	438	43° 42′	14° 08′	15	0,133	0,650	1 : 4,89	0,205	
20.	Vrlika	400	43° 55′	14° 04′	16	0,096	0,592	1 : 6,17	0,152	x
21.	Duvno	903	43° 43′	14° 53′	16	0,106	0,614	1 : 5,79	0,173	
22.	Drniš	304	43° 51′	13° 49′	17	0,115	0,715	1 : 6,22	0,161	x
23.	Knin Glavice	240	44° 02′	13° 52′	17	0,106	0,652	1 : 6,15	0,162	x
24.	Sutomora	3	42° 08′	16° 43′	17	0,187	1,300	1 : 6,95	0,144	x
25.	Obrovac	57	44° 12′	13° 21′	17	0,099	0,802	1 : 8,10	0,123	x
26.	Skradin	73	43° 49′	13° 35′	17	0,122	1,000	1 : 8,20	0,122	x
27.	Supetar	10	43° 23′	14° 13′	17	0,129	1,060	1 : 8,22	0,122	
28.	Hvar	9	43° 10′	14° 07′	15	0,136	1,49	1 : 10,96	0,091	

Nije normalno — oznaka je :x

Vidi se da se ti volumeni (φ) kreću od 0,096 m^3 (Vrlika) do 0,187 m^3 (Sutomora), a plohe (ψ) od 0,163 m^2 (Crkvice) do 1,49 m^2 (Hvar).

Najveći odnos volumena cisterne prema kvadraturi plohe jest za stanicu Crkvice i iznosi

$$V : F = 0{,}176 : 0{,}163 = 1 : 0{,}926 = 1{,}080.$$

Najmanji odnos volumene cisterne prema kvadraturi plohe jest za stanicu Hvar i iznosi

$$V_1 : F_1 = 0{,}136 : 1{,}49 = 1 : 10{,}96 = 0{,}091.$$

Ako se, napokon, tako izračunate jedinične dimenzije ili koeficijenti φ i ψ prenesu na situacioni plan teritorija i smatraju kotama točaka nekih anvelopnih ploha, mogu se između njih interpolirati obične slojnice odabranog razmaka, kako je to prikazano na priloženom planu (Prilog II).

Ovako konstruirane slojnice jediničnog volumena cisterna (φ) i slojnice jedinične površine nakapne plohe (ψ) daju rješenje problema, tj. pružaju mogućnost direktnog očitanja koeficijenta φ i ψ za kojegod mjesto predviđeno za izgradnju cisterne i nakapne plohe na odabranom teritoriju Dalmacije (i otoka) i bosansko-hercegovačkog zaleđa.

Tako dobijeni koeficijenti φ i ψ upravo su toliko precizni kao i oni koji su izračunati za svaku ombrometarsku stanicu, prema tome i najviše aproksimiraju stvarnu očekivanu vrijednost, jer su bazirani na stvarnim ombrometarskim podacima, koji jedini dolaze u obzir kod tog proračuna.

4. Upotreba grafičkog prikaza rezultata

Priloženi plan krivulja φ i ψ može se upotrebljavati za:

a) projektiranje novih objekata: cisterna i nakapnih ploha,

b) verifikaciju dimenzija već izgrađenih objekata.

Za slučaj pod a) dovoljno je poznavati:

— broj stanovnika (ili stoke) u budućem periodu od 30 godina (Sn),

— racioniranu količinu vode (q) po stanovniku na dan (ili stoci na dan), koju treba uzeti sa min. 10 lit. po stanovniku, 20 lit. po glavi krupne stoke i 5 lit. po glavi sitne stoke,

— lokaciju naselja, gdje će se objekat graditi.

Npr. naselje Klobuk sa 720 stanovnika u krajnjem dijelu perioda vremena od 30 godina, s racioniranom količinom od 10 lit. po stanovniku na dan treba cisternu veličine

$$V_0 = \varphi_0 \cdot S_n \cdot q_0 = 0{,}137 \cdot 720 \cdot 10 = 986 \text{ m}^3$$

i nakapnu plohu veličine

$$F_0 = \psi_0 \cdot S_n \cdot q_0 = 0{,}600 \cdot 720 \cdot 10 = 4320 \text{ m}^2.$$

Koeficijenti φ_0 i ψ_0 za zadanu lokaciju naselja očitaju se iz plana krivulja.

Za slučaj pod b) obično je poznato:

— lokacija naselja, dakle φ_1 i ψ_1,

— kubatura cisterne (V_1) i kvadratura nakapne plohe (F_1),

— broj stanovnika, koji se služe objektom.

Iz priloženog plana (Prilog II) za zadanu lokaciju naselja dobiva se potrebni omjer kubature cisterne i kvadrature nakapne plohe 1 : x. Ako omjer između kubature cisterne i kvadratura nakapne plohe ne odgovara potrebnom omjeru, odmah se vidi razlog zbog kojeg objekt ne ispunjava svoj zadatak.

Npr. u mjestu Strmica, sa 250 stanovnika danas, kubatura cisterne (300 m^3) i kvadratura nakapne plohe (450 m^2) ne odgovaraju potrebi. Cisterna se ispražnjava više puta na godinu, a redovito u periodu bez oborina.

Iz plana (br. II) izlazi da je potreban odnos $\frac{\varphi_1}{\psi_1} = 0{,}195$ ili: $\frac{V_1}{F_1} = 1 : 5{,}12$, tj. $300 \cdot 5{,}12 = 1536 \text{ m}^2$, pa je prema tome očevidno da je ploha premalena $\frac{300 \cdot 5{,}13}{450} = 3{,}41$ puta. Treba je povećati za $1536 - 450 = 1086 \text{ m}^2$ ili smanjiti broj stanovnika od 250 na

$$250 \text{ stan.} \cdot 0{,}195 \cdot \frac{450 \text{ m}^2}{300 \text{ m}^3} = 75.$$

Ta korekcija kvadrature daje samo pravilan i potreban odnos kubature cisterne i kvadrature nakapne plohe za neki određeni broj stanovnika i neku racioniranu količinu vode tj. za $S_n \cdot q$.

Ako se pretpostavi količina q = 10 lit, po stanovniku dnevno, dobiva se određeni broj stanovnika

$$\left.\begin{array}{r} 300 = 0{,}102 \cdot S_n \cdot 10 \\ \text{ili } 1536 = 0{,}522 \cdot S_n \cdot 10 \end{array}\right\} S_n \cong 296.$$

$S_n = 296$ u posljednjim godinama perioda od 30 godina, koji se mogu služiti objektom, a za preostali broj mora se ev. tražiti drugo rješenje opskrbe vodom ili ev. povećanje objekta.

Na taj se način može najbrže i najtočnije na terenu dati savjet predstavnicima Nar. Odbora o potrebnim tehničkim mjerama, koje treba poduzeti da se takav objekat od životnog interesa za narod spasi od propasti i privede namijenjenoj svrsi.

5. Zaključak

Opskrba vodom u krškim područjima naše zemlje bazira u velikom postotku slučajeva na količinama oborinskih voda, koje se sabiraju u magazinske prostore — cisterne, preko izgrađenih površina — nakapnih ploha.

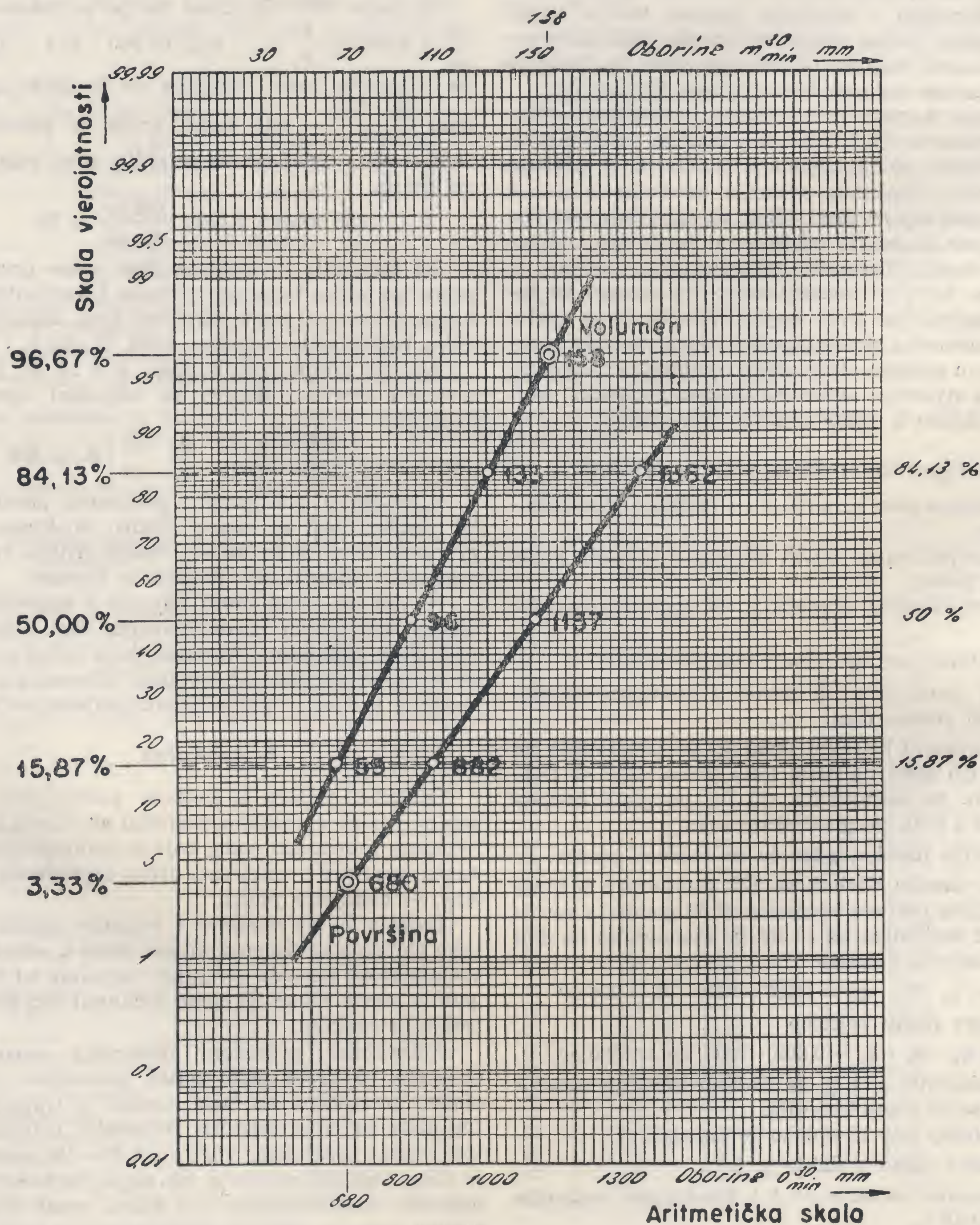
Trebalo bi da cisterne i nakapne plohe budu tako hidraulički dimenzionirane da se u određenom vremenskom periodu (trajanje objekta) od cca 30 godina uopće nikad ili samo jedanput isprazne, tj. izdadu u funkciji.

Hidraulički proračuni dimenzija izgrađenih objekata te vrste nisu uopće provođeni ili su obično provedeni na bazi »suše« u trajanju od 100 dana za čitav teritorij Dalmacije jednako. Ta tzv. »suša«, međutim, varira od 60—180 dana, pa je zbog toga najveći broj tih objekata hidraulički pogrešno dimenzioniran i u njima nema magazinirane vode za opskrbu stanovništva u periodima bez oborina.

U studiji je razrađeno rješenje problema na bazi nizova oborina višegodišnjih opažanja (ombrometrijski podaci meteorološke službe) njihove obrade po računu vjerojatnosti upotrebom Gaussova integrala:

$$P = \int_0^x Y_0 \cdot e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} \cdot dx, \text{ gdje je } Y_0 = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}},$$

uz primjenu koordinatnog sustava A—V (skala aritmetička i vjerojatnost) (prilog I) i fiksiranjem konsekutivnih perioda prema graničnim oborinama (časopis V.P.S. 1936.). Izračunate su jedinične vrijednosti (φ) kubature cisterne i jedinične vrijednosti (ψ) kvadrature nakapne plohe prema ombrometarskim podacima od 28 meteoroloških stanica na teritoriju Dalmacije i bosansko-hercegovačkog zaleđa. Te su vrijednosti nanesene na situacioni plan odabranog teritorija (1 : 500.000), a između njih su interpolirane izo-linije volumena cisterna i nakapnih ploha.



Prilog I

Priloženi situacioni plan (prilog II) omogućuje najbrže i najpreciznije izračunavanje hidrauličkih dimenzija objekta po formuli:

Volumen cisterne $V = \varphi \cdot S_n \cdot q$.

Kvadratura nakapne plohe $F = \psi \cdot S_n \cdot q$,

gdje je:

S_n = broj stanovnika na kraju vremenskog perioda od 30 godina.

q = racionirana dnevna količina vode po stanovniku na dan.

Prikazanom naučno potpuno opravdanom metodom hidraulički dimenzionirane cisterne i nakapne plohe opskrbljivat će palijativno vodom oskudna krška područja određenim, racioniranim količinama, a spriječit će se izgradnja loše dimenzioniranih objekata te vrste u koje se svake godine investiraju golema financijska sredstva, a koji su gotovo potpuno bez koristi.

Napomena: Studiji je priložen potpuni proračun jediničnih koeficijenta φ i ψ prema ombrometarskim podacima od 17 godina za lokaciju stanice Čapljina, uz grafički prikaz graničnih oborina na koordinatnom sistemu A—V. (Prilog I.) Po tom uzorku može se i izračunati φ i ψ za svako mjesto, ako su poznati potrebni ombrometrijski podaci oborina.

Novi ombrometarski podaci povećat će broj nizova, a time će i točnost traženih veličina biti veća. korekcija koeficijenata φ i ψ može se vrlo jednostavno izvršiti, a sve to će pridonijeti boljoj i sigurnijoj opskrbi vodom u kršu pomoću cisterna i uštedi velikih financijskih sredstava.

Hidraulički proračun jediničnog volumena cisterne i jedinične površine nakapne plohe na mjestu ombrometarske stanice Čapljina

Broj godina opažanja N = 17.

NB: Konsekutivni period označen je polumasnim brojkama.

I. Određivanje površine nakapne plohe

Aritmetička sredina godišnjih oborina višegodišnjih opažanja iznosi:

$$M = \frac{19165}{17} = 1127 \text{ mm}$$

Za određivanje standardne devijacije treba:

Devijacija klase od prosječne vrijednosti $x = X - M$	x^2
942 — 1127 = —185	34 225
852 — 1127 = —275	75 625
1323 — 1127 = +196	38 416
957 — 1127 = —170	28 900
973 — 1127 = — 154	23 716
1383 — 1127 = +256	65 536
1079 — 1127 = — 48	2 304
1225 — 1127 = + 98	9 604
837 — 1127 = —290	84 100
916 — 1127 = —211	44 521
1282 — 1127 = +155	24 025
959 — 1127 = —168	28 224
1065 — 1127 = — 62	3 844
1394 — 1127 = +277	76 729
1685 — 1127 = +558	311 364
938 — 1127 = — 189	35 721
1355 — 1127 = +228	51 984
Σ (x)3520	Σx² 938 838

Standardna devijacija

$$\sigma = \sqrt{\frac{938\,838}{17}} = 235$$

Kriterij valjane aproksimacije postojećeg niza normalnom krivuljom

$$\sigma' = 1{,}25 \times \frac{3520}{17} = 259.$$

Hidraulički proračun jediničnog volumena cisterne i jedinične površine nakapne plohe na mjestu ombrometarske stanice Čapljina

Tabela mjesečnih oborina (polumjesečno!) u godinama 1923—1939.

Ombrometarski podaci mogu se upotrebiti od N = 17 godišnjih promatranja.

Godina	Mjesec I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII		Godišnja oborina »x«
1923	42	0	27	167	46	0	33	24	0	5	7	63	**0**	**2**	**0**	**29**	**21**	**1**	189	0	157	31	80	18	942
1924	14	1	64	37	31	127	63	**34**	**0**	**0**	42	22	0	51	25	42	76	3	75	58	22	5	60	0	852
1925	0	0	45	136	49	17	58	36	38	46	**0**	**31**	**21**	**0**	2	**17**	21	108	72	59	308	141	77	41	1323
1926	33	44	18	3	19	84	2	86	19	20	43	50	89	**2**	**15**	**0**	**0**	6	**0**	56	119	71	78	109	957
1927	77	149	16	30	65	72	5	**27**	**5**	**31**	**15**	**0**	0	**0**	**0**	49	20	4	47	31	72	23	120	115	973
1928	12	22	13	3	101	54	43	81	106	58	32	20	151	46	8	**0**	**9**	204	46	8	77	91	152	46	1383
1929	73	68	59	26	13	19	35	111	17	12	9	57	**20**	**0**	**4**	**21**	57	31	22	132	183	67	16	27	1079
1930	63	49	122	31	93	50	111	74	86	73	12	30	44	0	46	**20**	**2**	**9**	**15**	135	43	9	57	51	1225
1931	24	21	94	1	74	31	20	82	**0**	23	25	0	**0**	43	0	17	52	69	14	62	85	34	8	58	837
1932	7	0	58	0	55	86	44	55	26	42	8	2	**16**	23	**12**	**12**	10	**2**	90	51	28	118	157	14	916
1933	8	122	33	108	31	25	0	48	68	36	38	**23**	**35**	**0**	**3**	**0**	[illegible]	101	45	65	111	91	166	122	1282
1934	15	42	7	27	60	**34**	**18**	4	**20**	91	58	46	20	29	61	22	**26**	38	16	7	160	15	76	67	959
1935	45	45	61	53	57	12	18	62	52	3	**12**	6	**10**	**10**	0	31	8	**35**	**27**	166	28	98	132	94	1065
1936	57	81	33	152	62	31	21	38	24	74	**17**	**16**	**21**	**11**	9	**14**	**27**	146	145	51	181	14	147	22	1394
1937	22	87	82	28	45	51	42	64	28	**13**	**17**	30	**28**	**14**	0	61	194	50	197	49	262	99	167	55	1685
1938	28	14	75	35	0	20	12	35	50	56	6	**1**	**5**	**23**	**31**	59	100	18	58	138	3	30	27	114	938
1939	57	74	4	20	41	140	0	12	75	100	14	83	**4**	**7**	**10**	51	18	118	97	137	72	43	115	63	1355
Dana	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16	Σ_{17} = 19.165

Vjerojatna pogreška standardne devijacije

$$m_0 = \frac{0{,}6745}{\sqrt{34}} = 0{,}134$$

može da varira u granicama:

$$\sigma_0 = 235 \pm 235 \times 0{,}134 = 235 \pm 31 = \frac{267}{203}.$$

Kako je σ' u dopuštenim granicama pogreške, distribucija se smatra normalnom.

Integralna krivulja distribucije prolazi kroz točke:

$M + \sigma = 1127 + 235 = 1362$ kod 84,13% slučajeva,
$M \quad = 1127 \quad = 1127$ kod 50% slučajeva,
$M - \sigma = 1127 - 235 = 882$ kod 15,87% slučajeva.

Ucrtavanjem normalne krivulje na papir vjerojatnosti (skale: aritmetička i vjerojatnost) dobiva se pravac koji, prolazeći kroz gornje dvije točke i kontrolnom točkom (50%), daje kod ordinate 3,33% minimalnu oborinu potrebnu za račun nakapne površine.

Za taj vjerojatni broj slučajeva u budućih 30 godina trajanja objekta, tj. za

$$p = \frac{100\%}{30} = 3{,}33\% \text{ iznosi}$$

$$\varrho_{\,min}^{\,30} = 680 \text{ mm na godinu.}$$

Uz prosječni koeficijent otjecanja $\varphi'_0 = 0{,}7$ bit će potrebna jedinična površina nakapne plohe

$$F' = \frac{1}{0{,}7} \times 1 \text{ stanovnik} \times 1 \text{ lit./dan} \times \frac{365 \text{ dana}}{\varrho_{min}},$$

$$F' = \frac{1}{0{,}7} \times 1 \text{ stanovnik} \times 1 \text{ lit./dan} \times \frac{365}{680} =$$

$$= 0{,}766 \text{ m}^2 = \psi.$$

II. Određivanje volumena cisterna

Granična oborina konsekutivnog perioda za 15 dana (prosječno) iznosi

$$o_{\,k}^{\,15} = \frac{1 \text{ stanovnik} \times 1 \text{ lit./din} \times 15 \text{ dana}}{0{,}7 \times 0{,}766} = 28 \text{ mm}$$

$$\text{ili po danu: } \frac{28}{15} = 1{,}87 \text{ mm.}$$

Godina	Oborine (palo)	Broj dana	Potrebna oborina	Manjak oborine
1923	53	92 × 1,87 = 172		53 — 172 = —119
1924	34	46 × 1 87 = 86		34 — 862= — 52
1925	92	107 × 1,87 = 200		92 — 200 = —108
1926	23	92 × 1,87 = 172		23 — 172 = —149
1927	83	137 × 1,87 = 256		83 — 256 = —173
1928	17	46 × 1,87 = 86		17 — 86 = — 69
1929	45	62 × 1,87 = 116		45 — 116 = — 71
1930	46	61 × 1,87 = 114		46 — 114 = — 68
1931	48	76 × 1,87 = 142		48 — 142 = — 94
1932	85	122 × 1,87 = 228		85 — 228 = —143
1933	64	92 × 1,87 = 172		64 — 172 = —108
1934	76	61 × 1,87 = 114		76 — 114 = — 38
1935	142	153 × 1,87 = 286		142 — 286 = —144
1936	115	107 × 1,87 = 200		115 — 200 = — 85
1937	130	107 × 1,87 = 200		130 — 200 = — 70
1938	66	76 × 1,87 = 142		66 — 142 = — 76
1939	21	46 × 1,87 = 86		21 — 86 = — 65

$\Sigma_{17} = -1.632$

Prilog II

Mj. 1 : 500 000

Aritmetička sredina manjkova:

$$M = \frac{1632}{17} = 96$$

Decijacija klase od prosječne vrijednosti $x = X - M$	x^2
119 — 96 = +23	529
52 — 96 = —44	1 936
108 — 96 = +12	144
149 — 96 = +53	2 809
173 — 96 = +77	5 929
69 — 96 = —72	729
71 — 96 = —25	625
68 — 96 = —28	784
94 — 96 = — 2	4
143 — 96 = +47	2 209
108 — 96 = +12	144
38 — 96 = —58	2 364
144 — 96 = +48	2 304
85 — 96 = —11	121
70 — 96 = —26	676
76 — 96 = —20	400
65 — 96 = —31	961
	Σx^2 23 668

$$\sigma = \sqrt{\frac{23\,668}{17}} = 37$$

Integralna funkcija prolazi kroz točke:

$M + \sigma = 96 + 37 = 133$ kod 84,13% slučajeva,

$M = 96 = 96$ kod 50% slučajeva,

$M - \sigma = 96 - 37 = 59$ kod 15,87% slučajeva.

Iz Hazenova papira dobiva se — uz procenat godina s oborinom manjom od one, koja može da se dogodi jednom u budućih 30 godina

$$p = 100\% - \frac{100\%}{30} = 96{,}67\%,$$ ovaj mjerodavni manjak oborine:

$$m^{30}_{min.} = 158 \text{ mm/godinu.}$$

Potrebni jedinični volumen cisterne bit će

$$V' = F' \times m^{30}_{min.} = 0{,}766 \times 0{,}158 = 0{,}121 \text{ m}^3 = \varphi.$$

Rezultat:

Za opskrbu oborinskom vodom kod ombrometarske stanice u mjestu Čapljina treba:

a) volumen cisterne od $V = 0{,}121 \text{ m}^3 \times S_n \times q$,

b) površina nakapne plohe od $F = 0{,}766 \text{ m}^3 \times S_n \times q$.

HYDRAULIC COMPUTATION OF RAIN WATER CISTERNS AND OF THEIR COLLECTING SURFACES

In the rural regions of Yugoslavia the water supply is often based on the utilization of rain water collected from specialy prepared collecting surfaces and stored in cisterns.

It is reasonable to require measures of the cisterns and of their collecting surfaces to be such as to satisfy the demand in the most unfavourable meteorologic conditions which may occur in thirty years.

In the present study such conditions were determined by the probability calculus in using Gauss' integral for the whole of Dalmatia on the basis of rainfall records. Two parameters were determined in this way, viz. the unit volume of the cistern, φ, and the unit surface of the collecting surface, ψ, the former being the volume which is necessary to supply one person with one litre of water daily throughout the year, the latter being that surface which will deliver into the cistern water sufficient to supply one person with one litre daily for one year (Annex I.).

The total volume of the cistern will be

$$V = \varphi \cdot S_n \cdot q$$

and the total collecting surface

$$F = \psi \cdot S_n \cdot q,$$

S_n being the expected number of inhabitants supplied at the end of the period of 30 years, and q the average daily quantity of water delivered to each inhabitant.

In using the results of the calculatins for all ombrometric station in Dalmatia, iso-curves for the values of φ and ψ were obtained by interpolation (Annex II). By the use of them the necessary volume and surface can rapidly be computed not only for those places which have an ombrometric station but also for those which are far from one and subject to different meteorologic conditions.

SJEĆANJA IZ RADA GRAĐEVINSKIH STRUČNJAKA ZA VRIJEME RATA

U okupiranom Splitu sastajali su se potajno inženjeri i tehničari organizirani od strane KPJ u tehničke sekcije. Diskutiralo se o stručnim problemima u vezi s jačanjem borbene moći naših odreda na oslobođenom teritoriju i problemi što brže obnove na područjima koja su se tek oslobađala; prikupljali su povjerljivi tehnički podatci, koji su se posebnim kanalima dostavljali organima naših Narodnih vlasti na oslobođenom teritoriju. Pojedinci su iz tih sekcija postepeno odlazili na oslobođeni teritorij, u jedinice Narodne armije i u organe Narodne vlasti, da bi preuzeli odgovorne dužnosti na čelu teritorijalnih tehničkih službi.

Okupatori su u povlačenju ostavljali za sobom pustoš pa je jedan od najvažnijih zadataka nakon oslobođenja nekog teritorija bio uspostavljanje saobraćajnica. Nakon oslobođenja Splita bili su srušeni svi mostovi na prilazima gradu. Odmah prve noći održana je u oslobođenom gradu konferencija kod Komandanta grada kojoj su prisustvovali raspoloživi stručnjaci radi dogovora i podjele zadataka za uspostavljanje normalnog prometa preko srušenih mostova. Problem je bio težak jer u gradu nije bilo rezerva građevnog materijala niti dovoljno stručnjaka za brzu i jednostavnu akciju. Zato su organizirane rukovodne grupe stručnjaka koje su preuzele svaka po jedan objekat. Preko noći rađeni su projekti i skice, po danu je zatim prikupljan građevni materijal, organizirane su grupe radnika i transportne jedi-

nice i odmah se počelo radovima. Građa je većinom prikupljana na srušenim kućama po gradu, pa je trebalo mnogo invencije i snalažljivosti da se zamišljene konstrukcije prilagode raspoloživom materijalu.

Na ruševinama mosta preko Žrnovice kod Stobreća podignuta je za dva dana nova drvena konstrukcija u obliku obične vješaljke, preko koje se



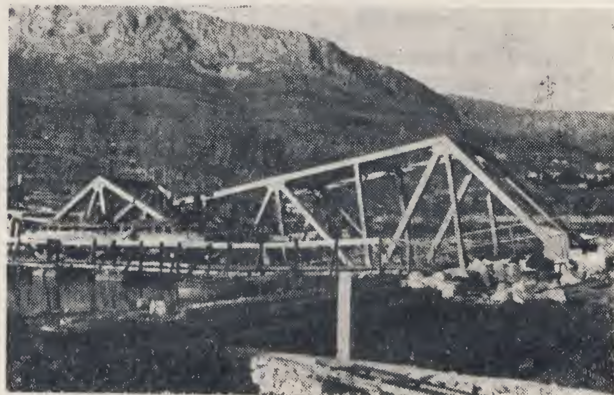
Sl. 1: Izgled gotovog viadukta na solinskoj cesti kod Splita

promet odvijao nekoliko godina, do dovršenja novog armiranog betonskog mosta. Isto su tako bili u roku od nekoliko dana sagrađeni privremeni drveni mostovi preko Jadra u Solinu, pa su cestovni pristupi u Split bili privremeno osposobljeni za promet i najtežih vozila.

Znatno je teže bilo u tim uvjetima riješiti privremene konstrukcije na željezničkim prugama. Na prugi Split — Sinj trebalo je premostiti srušeni podvožnjak na cesti za Solin. Raspon podvožnjaka bio je svega oko 8 m, ali je uslijed rušenja izbačen i materijal jednog dijela nasipa visine oko 6 m pa je trebalo sagraditi znatno dulji privremeni most. I tu se najbrže rješenje našlo građenjem drvenog provizornog vijadukta. Za taj je objekt bilo na raspoloženju nešto željeznih valjanih I profila, nešto greda s krovišta srušenih kuća, mosnica i dasaka u manjim duljinama i količinama. Racionalnom upotrebom raspoloživog materijala izgrađen je vijdukt u roku od 14 dana u obliku drvene rešetkaste konstrukcije. Kolosijek pruge položen je na željezne nosače, ovi su oslonjeni na kose jarmove mosta koji su bili oslonjeni na dva upornjaka u visini ceste. Izgled konstrukcije i detalji čvorova vide se na našim slikama. Za spajanje vlačnih elemenata u čvorovima konstrukcije upotrebljene su uglavnom drvene preklopnice i zatege spojene pomoću valjkastih moždanika i šarafa, da bi se uštedilo na željezu i na bravarskim radovima za koje nije bilo ni dovoljno radiona ni majstora. Ta je konstrukcija, originalna i smjela po konstrukciji vlačnih elemenata, nakon dovršenja radova opterećena znatno težom lokomotivom nego što je u projektu bila predviđena i dobro je služila prometu znatno dulje nego što se u početku mislilo. Uklonjena je tek pošto je rješenjem splitskog željezničkog čvora trasa pruge Split — Sinj na tom potezu premještena.



Sl. 2: Detalji čvorova



Sl. 3: Srušeni most preko Jadra kod Solina

Dizanje željeznih mostova na prugi Split—Knin, koje je okupator srušio — miniranjem gornjeg i doljnjeg pojasa rešetkaste konstrukcije po prilici u trećini raspona, bio je također težak zadatak. Dva srušena mosta raspona 48 m prelaze preko Jadra kod Solina i preko Čikole kod Drniša. Znatno dulji most preko Krke ispred Knina kao i mostovi preko Butišnice iza Knina bili su također srušeni. Odmah



Sl. 4: Srušeni most preko Jadra kod Solina

poslije oslobođenja Splita dan je nalog za dizanje prva dva mosta. Jedini alat kojim se za taj rad raspolagalo bilo je nekoliko hidrauličkih dizalica iz lokomotivske radionice u Splitu. Te su cilindrične dizalice imale dugi hod od cca 60 cm, kapacitet oko 60 tona, pa su na originalan način upotrebljene za dizanje srušenih konstrukcija. Na mjestu gdje je konstrukcija bila prekinuta izrađene su s obje strane mosta skele na zabijenim pilotima, s platformom na visini cca 1,0 m ispod kote doljnjeg pojasa podignute konstrukcije. Na tu je skelu na prelomljenim krajevima rešetkaste konstrukcije postavljena sa svake strane po jedna dizalica, preko njih željezne traverze, za koje je pomoću jakih čeličnih užeta vezana konstrukcija. Na taj je način postepeno dizan srušeni dio konstrukcije do prvobitne visine. Kad je to postignuto pomaknuta je konstrukcija u uzdužnom smjeru tako da je kraj došao tačno na ležišta. Ispod prekinutih krajeva konstrukcije u srednjem dijelu podvučene su jake traverze pomoću kojih su oslođeni na skelu, a otvor između krajeva premošten je privremenom konstrukcijom od traverza i greda, preko kojih je postavljen kolosijek. Dok se u Drnišu našlo pogodne građe za pilote skele, u Splitu nije bilo prikladnog materijala. Jedino je rješenje bilo da se posijeku jablanovi uz obale rijeke Jadro kod Solina. To inače za građenje neprikladno drvo ipak je poslužilo svrsi, ali nije bilo uputno da se takva skela upotrebi za trajnije oslanjanje konstrukcije pod prometnim opterećenjem. Zato je u brodogradilištu u Splitu odmah organizirana grupa mojstora zai zradu i montažu oštećenih dijelova konstrukcije prema detaljnim konstruktivnim nacrtima koje su izradili stručnjaci grupe za dizanje mosta.



Sl. 5: Pogled na most sa skelom za dizanje



Sl. 6: Hidraulička dizalica i uređaj za dizanje konstrukcije

Još znatno teži zadatak bio je uspostavljanje prometa preko srušenog armiranog betonskog mosta preko Zrmanje kod Obrovca. Srednji raspon otvora preko 20 m bio je potpuno uništen, a i obalni otvori znatno oštećeni. Bilo je sasvim nemoguće dobaviti veće količine prikladne građe za izradu mosta na pilotima kroz korito Zrmanje, pa se taj otvor morao premostiti bez otpora u rijeci. Nakon detaljnog ispitivanja raznih alternativa ustanovljeno je da je jedino rješenje bilo da se most izradi u obliku prostih greda od začavlanih drvenih nosača preko srednjeg najvećeg otvora. Građa za daske dobavljena je rezanjem stupova i greda s djelomično srušene pristanišne skele poduzeća Šipad u Šibeniku. Čavli za zakovanje glavnih nosača izrađivani su ručnim kovanjem od žice ϕ 5 mm! Za postavljanje nosača koji su izrađeni na obali upotrebljene su primitivne dizalice i nekoliko plovnih objekata.



Sl. 7: Kraći dio mosta je dignut

Ovih nekoliko primjera snalažljivosti i požrtvovnosti naših građevinara u vrijeme rata pokazuju s kakovim su se jednostavnim sredstvima morali rješavati postavljeni zadaci. Danas, kada su građevinari opremljeni inventarom, modernim građevnim strojevima i alatom, kad dobavljanje raznih vrsta potrebnog građevnog materijala u odgovarajućim količinama ne predstavlja naročite probleme, dobro je da se prisjetimo pod kakovim su se uvjetima morali savladavati postavljeni zadaci u još nedavnoj prošlosti. *EN.*

GRAĐENJE VERTIRALNIH TLAČNIH CJEVOVODA HE »SPLIT«

Ing. **Josip Rumenović**, Split

Uvod

Podizanjem brane »Peruča« stvorena je na rijeci Cetini akumulacija vode od oko 500,000.000 m^3, a izgradnjom brane »Prančevići« i probijanjem tunela dugog oko 10 km kroz masiv Mosora dovedena je voda rijeke Cetine na domak moru u visinu od oko 270 m. Vertikalni cjevovodi kroz strmi ogranak Mosora dovode vodu na turbine koje su smještene u podzemnoj strojarnici u Zakučcu kod Omiša.

Čitavi objekat HE »Split« će se izvesti u dvije faze. U I. fazi izvodi se brana »Prančevići« sa ulaznim uređajima, račvama, vodnim komorama i tlačnim cjevovodima, te podzemna strojarnica sa pripadajućim postrojenjima. Upravo se dovršavaju radovi na izgradnji I. faze i elektrana će uskoro biti puštena u probni pogon.

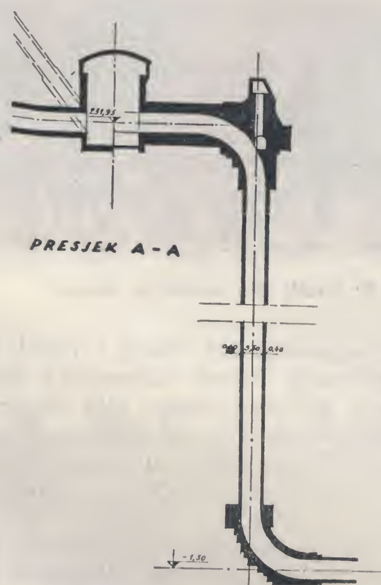
U II. fazi će se izvesti lijevi tunel i montaža cjevovoda III. i IV. sa pripadajućim turbinama i generatorima.

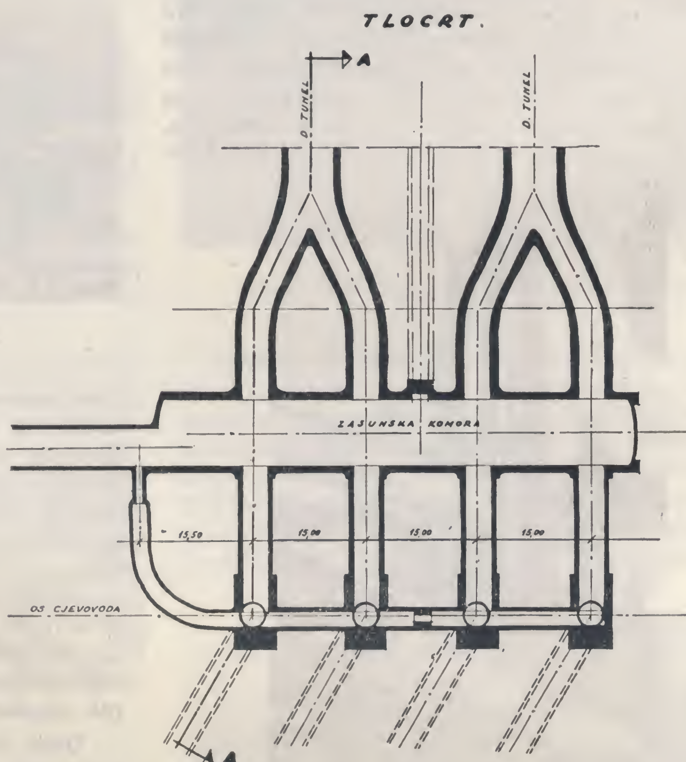
Cjevovodi su izvedeni kao čelični ubetonirani cjevovod uz suradnju stijene od 50%. Svijetli otvor cjevovoda iznosi 3,5 m. Usvojeni dijametar čeličnih cijevi predstavlja granične dimenzije za transport željeznicom. Ovo naime, omogućuje tvorničku izradu dužine 6 m. Ukupna težina svakog cjevovoda iznosi oko 400 t.

Cjevovodi prolaze kroz kompaktnu stijenu, a da bi se zagarantiralo veće sudjelovanje stijene izvršeno je injektiranje kontakta između čelika i betona, te betona i same stijene.

Budući da je razmak između osi cjevovoda 15 m, a stijena vrlo čvrsta kompaktna, bez obzira na etapnu izgradnju HE »Split«, izvršen je iskop za sva četiri cjevovoda, a u prvoj etapi montiraju se samo dva.

Iskop vertikalnih okana vrši se na klasičan način: ili iskopom odozgo napredujući prema dolje uz dizanje otkopnog materijala, ili pak gdje je to





Sl. 1: Situacija račava, zasunske komore i cjevovoda, te vertikalni presjek kroz iste

Svaki se naime, tunel račva u dva cjevovoda koji prolaze kroz zasunsku komoru gdje su snabdjeveni sa leptirastim zatvaračima. Nakon prolaza kroz zasunsku komoru cjevovodi naglo skreću i poprimaju vertikalni položaj dubine svaki oko 220 m, te napokon donjim horizontalnim koljenima preko kuglastih predturbinskih zatvarača priključuju se na turbinsku spiralu.

moguće iskopom odozdo napredujući prema gore. U ovom slučaju izbijeni materijal sam pada i nije ga potrebno dizati. Svakako da je potrebno u ovom drugom slučaju okno po čitavoj visini pregrađivati da bi se zaštitile od mina stepenice za prolaz ljudi, zrakovodi i druge instalacije potrebne za iskop. Prilikom otpucavanja mina ovaj pregrađeni dio okna se i na vrhu pokrije. Zbog jakog djelovanja

mina na ove pregrade nije moguće kopati okno na ovaj način sa velikim poprečnim profilom, pa se okna kopaju manjeg profila i naknadno proširuju. Ovo proširenje se vrši odozgo napredujući prema dolje, a otkopani materijal se na dnu utovaruje i odvozi na deponiju.

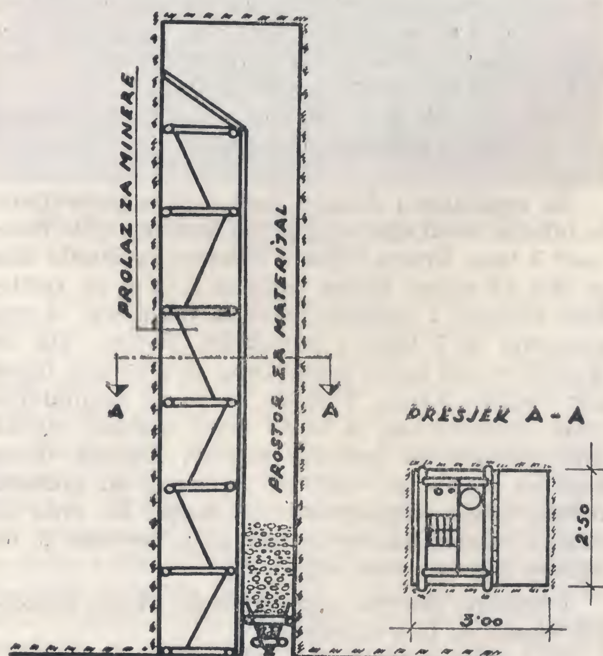
Ovako na klasičan način nije moguće vršiti ekonomično iskop dubokih okana, jer se kod velikih visina javljaju poteškoće s ventilacijom, transportom potrebne građe i materijala, a pogotovo s uzlaženjem ljudi na radna mjesta.

Osim ove dvije metode iskopa okana postoji i moderna švedska metoda koja se primjenjuje u zdravoj stijeni gdje je moguć pristup i na dno okna. Ova metoda se sastoji u slijedećem:

— izbuši se u osovini okna bušotina promjera oko 100 mm. Na vrhu okna postavi se vitlo kroz bušotinu se spusti čelično uže za koje se pričvrsti posebna radna platforma. Vitlom se diže radna platforma sa ljudima i alatom do radnog mjesta. Sa radne platforme se vrši otkopavanje stijene, bušenje i paljenje mina. Po završetku punjenja mina platforma se sa radnicima spusti na dno i ukloni u stranu, a zatim izvrši otpucavanje mina. Paljenje mina radi sigurnosti se vrši električnim upaljačima.

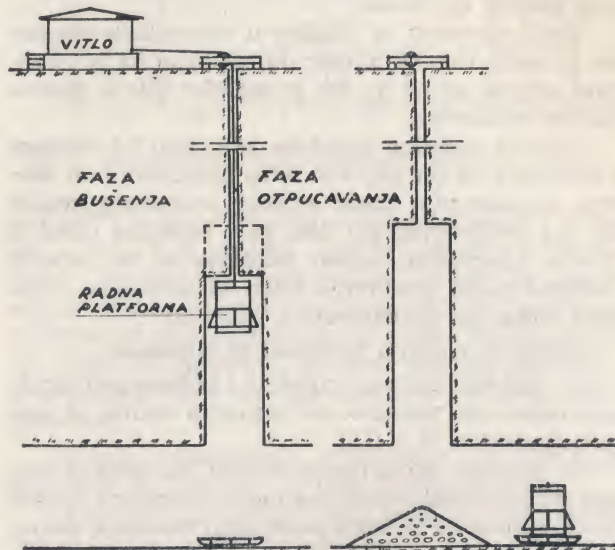
Otpucani materijal pada na dno okna, uklanja ga se a radna platforma se ponovno diže sa radnicima i alatom za novi radni ciklus.

Ova metoda je podesna za izradu *nižih* okana jer se ovdje traži dosta velika tačnost u bušenju rupa za prolaz čeličnog užeta.



Sl. 2: Shema iskopa vertikalnog okna uz napredovanje odozgo prema dolje

Odstupanja bušotina od osovine rotacionim bušilicama iznose od 2—3%, pa je ova metoda nepraktična za rad na izbijanju dubljih okana. Ovako je moguće raditi iskop okana dubine do 50 m. Kod većih dubina javljaju se ovdje i poteškoće kod ventilacije dovoda potrebnog zraka i vode za bušenje.



Sl. 3: Shema iskopa vertikalnog okna švedskom metodom

Iskop cjevovoda

Poduzeće »Konstruktor« iz Splita koje gradi dionicu dovodnog tunela HE »Split« kroz Mosor dužine oko 3,3 km, čvor vodnih komora, zasunsku komoru i strojarnicu s pripadajućim organima našlo se pored gore pomenutih velikih objekata i pred teškim i delikatnim zadatkom na iskopu četiri vertikalna tlačna cjevovoda, dubine svaki od 220 m.

Razmatrajući sve moguće metode rada oko iskopa vertikalnih okana usvojio se prijedlog ing. Paška Kuzmanića da se iskop vertikalnih cjevovoda izvrši na slijedeći način:

— izbušiti strojem bušotinu dovoljno velikog profila kroz koju se može rušiti otpucani materijal na dnu okna. Napredovanje na iskopu vršiti odozgo prema dolje. Na dno bačeni materijal uklanjati odvozom na deponiju.

Bušenje rupa ugovoreno je s poduzećem »Geoistraživanja« Zagreb. U osovini svakog cjevovoda predviđeno je bušenje bušotine ϕ 300 mm. U našoj zemlji naime, nije bilo stroja koji bi izbušio veći profil bušotine. I ovo je već bio za postojeći stroj preveliki profil.

Sa bušenjem prve bušotine započelo se koncem veljače 1959. godine pomoću perkusionog svrdla. U roku od 2,5 mjeseca bila je prva bušotina probijena. Dubina bušotine bila je oko 220 m. Prilikom ovog rada bilo je mnogo zastoja radi kvarova na stroju i zbog pokušaja ispravljanja smjera bušotine. Prva bušotina nakon proboja je pokazala otklon od 6,40 m, od osi okna pa je već na dubini od oko 100 m izišla iz predviđenog poprečnog pro-

fila cjevovoda. Odlučilo se zato izvršiti proširenje cjevovoda br. 1 do 100 m dubine a zatim ponovno izvršiti novo bušenje u osovini, a zatim proširenje što je sa uspjehom i izvršeno.

Druga bušotina je dovršena također za 2,5 mjeseca i pokazala je otklon od osi od 0,80 m, što nije imalo praktično značenje jer nije izišla iz poprečnog profila cjevovoda.

Treći cjevovod je izbušen u rekordnom vremenu za nešto više od mjesec dana. Bušotina je pokazala odklon od 1,3 m, što je također bilo u dozvoljenim granicama.

Četvrta bušotina dovršena je za oko 2,5 mjeseca i odstupila od osi oko 3 m. Ovo odstupanje od osovine također nije imalo velikog praktičnog značenja jer se cjevovod pri dnu, gdje bušotina izlazi iz profila cjevovoda, kopao tako da se na mjestu bušotine nešto proširivao kako bi se mogao otkopani materijal prebacivati u bušotinu.

Prilikom bušenja pokazalo se slijedeće:

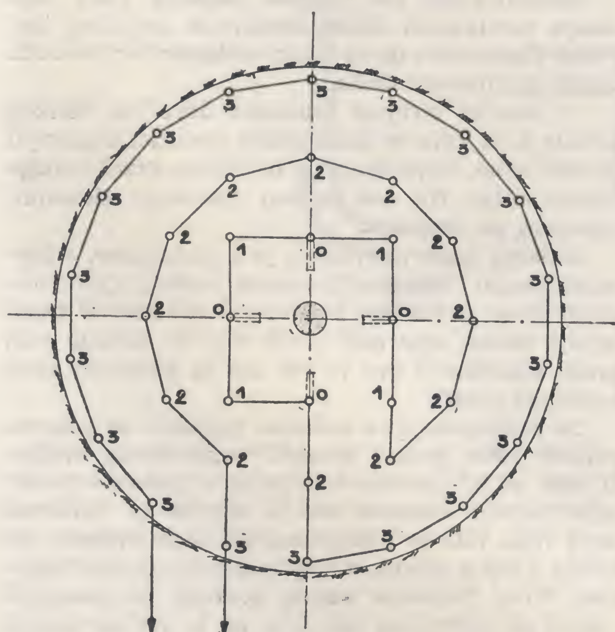
— bušotine koje su započete i bušene pod stručnim nadzorom pokazale su neznatan otklon od osovine (bušotina II. i III.)

— pokušaj ispravljanja smjera bušotine je moguć jedino ukoliko bušotina naglo promijeni pravac tj. ukoliko dođe u neku podzemnu kavernu. Smjer bušotine ispravljan je tako da se bušotina na izvjesnoj visini zabetonirala pa ponovno bušila (cjevovod III). Bušotine koje su postepeno skretale sa pravca nije bilo moguće ispraviti.

— Skretanje bušotine nije linearno, već parabolično pa se povećanjem dubine znatno povećalo i skretanje bušotine od osi.

— Mjerenje smjera bušotine pomoću inklinometra dalo je dosta tačne rezultate.

Nakon bušenja bušotine ϕ 300 mm kopano je proširenje okna napredujući od odozgo prema dolje, bušenjem minskih rupa dubine 1,20 m, a kopalo



Sl. 4: Shema bušenja i povezivanja mina

se je u punom profilu. Bušilo se sa 3 pneumatska čekića RK-21. Mine su paljene električnim vremenskim upaljačima. Nakon otpucavanja mina okno je ventilirano komprimiranim zrakom i poljevanjem otpucanog materijala vodom. Voda naime apsorbira dim i spriječava također dizanje prašine kod ubacivanja materijala u bušotinu.

Po završenoj ventilaciji ubacivao se otpucani materijal u bušotinu otvarajući prethodno istu na vrhu. Kako je naime, bušotina profila 300 mm nešto premalena za ovaj način rada, to se ista rijetko sama otvarala odpucavanjem mina, jer se, prilikom otpucavanja mina na vrhu bušotine stvara svod od miniranog materijala ili se pak na vrhu bušotine popriječi koji oveći kamen. Bušotina je otvarana ili bušenjem rupa bušačim čekićem ili zabijanjem čelične motke na mjestu bušotine. Otvaranje je trajalo nekada nekoliko minuta, a ponekad nekoliko sati. Nakon otvaranja otpucani materijal se motikama grnuo u bušotinu. Do začepljenja bušotine uslijed bacanja miniranog materijala nije nikada došlo. Padanje materijala kroz bušotinu uzrokovalo je jako strujanje zraka i time dobru ventilaciju.

Prilikom ubacivanja otpucanog materijala u bušotinu, veći komadi kamena su se ručno razbijali da bi mogli proći kroz bušotinu. Nastojalo se da se stijena usitnjava upotrebom veće količine brizantnog eksploziva.

Bušotina ovako velikog profila predstavljala je dobar zalom, ali se ipak iz praktičkih razloga zbog lakšeg otvaranja bušotine i ubacivanja materijala upotrebljavalo odvale od 1,2 m a utrošak eksploziva bio je oko 2 kg na m^3 srasle stijene. Da je bilo moguće izraditi bušotinu većeg promjera od 300 mm ovaj bi rad bio znatno lakši i jeftiniji.

Materijal na dnu bušotine je mehanički utovaren u vozila i odvažan na deponiju gradilišta Zakučac.

Za spuštanje i dizanje ljudi i alata postavljeno je bilo na svaki cjevovod jedno brodsko vitlo nosivosti 3 tone. Brzina dizanja odnosno spuštanja bila je oko 0,5 m/sec. Korpa veličine 2×2 m sa zaštitnim krovom i nosećim užetom promjera 18 mm prevozila je 7 ljudi s potrebnim alatom. Da se spriječi vrtnja korpe postavljena su 2 čelična užeta kao vodilice korpe. Vodilice korpe su napredovanjem produžavane, a nešto iznad radnog mjesta pričvršćivane za posebne ankere. Čelična užeta koja su služila za vodilice, natezana su pomoću ručnih vitala. Signalizacija iz korpe do vitla je vršena zvonom. Komprimirani zrak doveđen je do radnog mjesta putem cijevi 2″.

Prosječno dnevno napredovanje iskopa pojedinih okana su bila slijedeća:

I. cjevovod 1,60 m/dan
II. cjevovod 1,93 m/dan
III. cjevovod 2,31 m/dan
IV. cjevovod 2,98 m/dan

Maksimalno dnevno napredovanje iznosilo je do 4 m/dan. Kako je kopan cjevovod u kompaktnoj stijeni to je osiguranje površine stijene torkretom

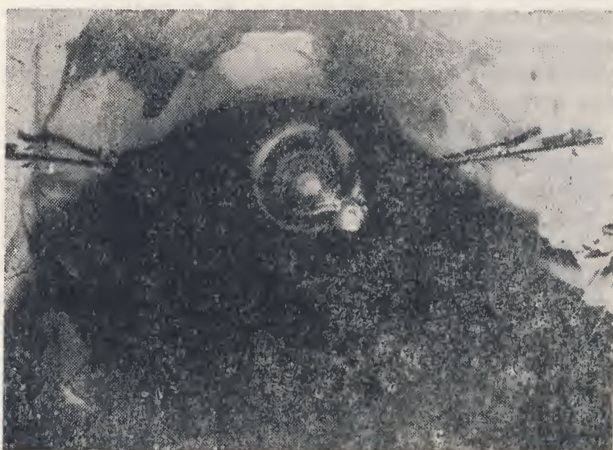
izvršeno samo pri vrhu okna. Stalnom kontrolom površine stijene i njenim otkopavanjem osiguravano je radno mjesto od eventualnog opadanja stijene, pa nije bilo nesretnih slučajeva.

Ova metoda rada na iskopu vertikalnih okana je po prvi put primjenjena u našoj zemlji, a nije nam poznato iz literature da li je negdje u svijetu nešto slično primjenjivano.

Usporedni račun troškova pokazao je da je ova metoda rada za 20% jeftinija od gore izložene švedske metode.

Montaža i betoniranje cjevovoda

Čelične cijevi isporučilo je i montiralo je poduzeće »Metalna« Maribor a betoniranje je trebalo ići paralelno sa montažom. Cjevovod je sastavljen od pojedinih cijevi dužine 6 m i težine do 12 tona. Svaka cijev nakon spuštanja i centriranja je električno zavarena na prethodnu cijev, a po završenom varenju kontroliran je var ultra zvukom. Nakon toga je predana građevnom poduzeću na betoniranje.



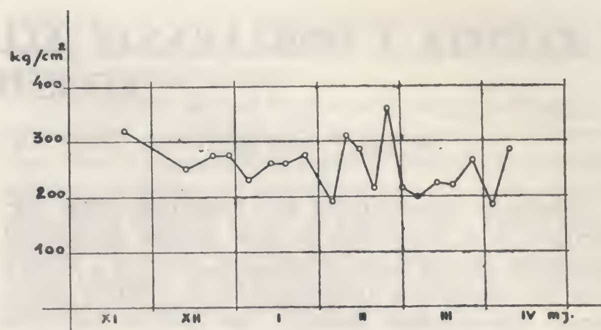
Sl. 5: Pogled kroz iskopani cjevovod odozgo prema dolje

Ovako su rađena paralelno dva okna. Dok je na jedno montirano dotle se drugo betoniralo.

Projektom predviđeni prepakt beton je napušten zbog nedovoljnog iskustva. Odlučilo se zalijevati čelične cijevi običnim betonom MB-220.

Beton je od vrha cjevovoda do mjesta ugradnje transportiran slobodnim padanjem kroz čelične cijevi Ø 150 mm. Beton transportiran na ovaj način ne segregira se, već pada u struji zraka i zabija se u masu svježeg betona. Probne kocke uzimane na 3 razna položaja u profilu pokazivale su gotovo istu čvrstoću. Dva električna pervibratora transportirala su taj beton okolo same čelične cijevi i time ga nabijala. Da se spriječi eventualno začepljenje cijevi Ø 150 mm za transport betona, ona je redovno čišćena pomoću posebne čelične četke na vitlu po dva puta u smjeni.

Kako je svaka čelična cijev imala prilično guste ankere po vanjskoj plohi, to se ugrađivao beton s dosta visokim vodocementnim faktorom (W = 0,65). Da bi se stvorila radna platforma i zaštitili radnici koji rade na ugradnji betona, prije početka betoniranja spuštena je vitlom na radno mjesto posebna kabina na kojoj su bila i potrebna sredstva za rad. Radnici su na radno mjesto prilazili kroz III cjevovod, pa kroz spoljne galerije i stepenicama koje su bile postavljene kroz čitavi cjevovod.

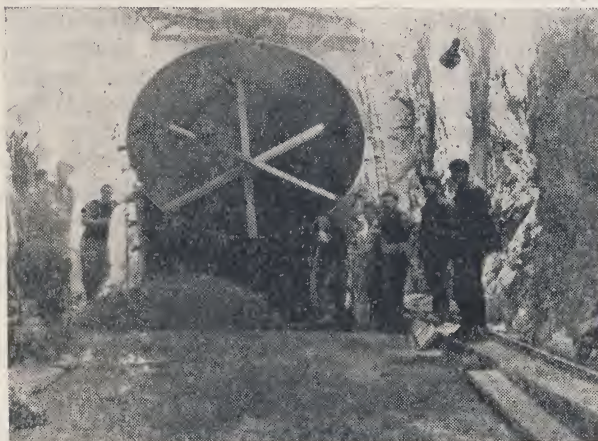


Sl. 6: Grafikon čvrstoće betonskih probnih kocaka

Ovakva organizacija betoniranja omogućila je sigurnost za radnike i veliku brzinu rada.

Za betoniranje svake cijevi trebalo je oko 50 m³ betona, što je ugrađivano za oko 8 sati.

Kako je ovo betoniranje išlo bez teškoća i brzo to je predviđeni radni ciklus na montaži pojedine cijevi, od 36 sati smanjen na 24 sata. Vertikalni cjevovodi svaki visine oko 220 m bili su montirani i betonirani za svega 4 mjeseca.



Sl. 7: Betoniranje gornjeg koljena cjevovoda

Zaključci

Opisana metoda iskopa vertikalnih okana može se preporučiti, jer je brza, ekonomična i sigurna za ljude.

Primjenom bušotine većeg profila od 300 mm znatno bi se olakšao i ubrzao rad na izbijanju.

Beton za betoniranje dubokih vertikalnih okana može se transportirati kroz čeličnu cijev malog profila, jer se pri tome ne gubi na kvaliteti betona, a rad je jednostavan i brz.

ZAŠTITA I ODRŽAVANJE ALUMINIJUMSKIH GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

Dr Ing. **Fran Podbrežnik**, Upravnik Zavoda za zaštitu materijala, Beograd

Prednost aluminijuma kao konstrukcionog materijala je u tome što on ima visoku korozionu otpornost prema nizu hemikalija, sredina i uslova koji se javljaju u industrijskim i ostalim pogonima. Aluminijum nadalje ima dobru toplotnu provodljivost, lako se prerađuje i ima malu specifičnu težinu. Sve su to osobine koje čine aluminijum naročito pogodnim za primenu u hemijskoj i drugim industrijama.

Aluminijum i njegove legure upotrebljavaju se i kao konstrukcioni materijali u građevinarstvu. Oni se primenjuju za izradu građevinske galanterije, armatura, ograda, delova fasada, za pokrivanje krovova, za krovne nosiće konstrukcije i za izradu raznih sitnih ukrasnih predmeta. Pored toga, u niskoj gradnji aluminijum i njegove legure upotrebljavaju se i kao konstruktivni materijali za mostove i slične konstrukcije.

Od niza aluminijumskih legura u građevinarstvu se primenjuju pretežno legure sa bakrom i magnezijumom. Za izradu delova koji nisu izloženi opterećenjima upotrebljavaju se i legure sa manganom kao i čist aluminijum.

U tablici 1 dat je prosečan hemijski sastav aluminijumskih legura koje se upotrebljuju u građevinarstvu. Ovde su označene legure simbolima glavnih legirajućih elemenata. Takvo označavanje uvedeno je npr. u Nemačkoj i nekim drugim zemljama. Tako, poznata legura dural ima oznaku AlCuMg; antikorodal AlMgSi, paraluman 30$AlMg_3$, peraluman 50AlMg; aluman AlMn.

limom, pa finalni produkt ima na obe strane tanak dobro prilegnut sloj aluminijuma. Tako se npr. prevlači legura aluminijuma i bakra (sa 3—5% bakra i 1,2—1,8% magnezijuma) s obe strane aluminijumom čistoće 99,7%.

Aluminijumske legure za građevinske konstrukcije niske gradnje.

Postoji mnogo raznih aluminijumskih legura, ali za inženjerske konstrukcije niske gradnje dolaze u obzir uglavnom samo legure na bazi bakra i magnezijuma koje imaju visoku čvrstinu koja skoro odgovara čvrstini normalnih građevinskih čelika. Granična čvrstina postiže se naročitom termičkom ili mehaničkom obradom. Za ove svrhe upotrebljava se i legura aluminijuma, magnezijuma i silicijuma koja se može takođe kaliti, tj. njene mehaničke osobine mogu se poboljšati termičkim postupkom i na taj način postići prednosti koje ima čelik stepena čvrstoće 37.

Legure $AlMg_3$ imaju veliku moć izduženja, pa su kao takve lako bradljive, dok legure $AlMg_5$ iskazuju veće čvrstoće. Legure ove vrste spadaju u red nekaljivih legura.

Osim toga treba spomenuti livene legure AlSi, AlSiMg, $AlMg_5$, $AlSi_6Cu_3$; ove dostižu mehaničke vrednosti — pri tome se ima u vidu čvrstoća — koje odgovaraju legurama za valjanje i presovanje (Knetlegierungen).

Modul elastičnosti aluminijuma ne dopušta uvek potpuno iskorišćenje materijala, mada se taj

Prosečan hemijski sastav aluminijumskih legura za građevinarstvo

Oznaka legure	Prosečan sastav u %					
	Al	Mg	Cu	Mn	Si	Fe
AlCuMg	ostatak	0,2—18	2,5—5,0	0,3—1,5	max. 0,1	max. 0,5
AlMgSi	do 100%	0,6—1.4	max. 0,05	0,6—1,0	0,6—1,2	max. 0,5
$AlMg_3$	„	2,0—4,0	max. 0,05	0,0—0,4	max. 0,5	max. 0,5
$AlMg_5$	„	4,0—5,5	max. 0,05	0,0—0,8	max. 0,5	max. 0,5
AlMn	„	max. 0,3	max. 0,05	1,0—1,5	max. 0,5	max. 0,5
Al 99,5%	99,0%	—	max. 0,1	—	max. 0,3	max. 0,4
Al 99,0%	99,9%	—	max. 0,1	—	max. 0,5	max. 0,6

Legure koje sadrže bakar mogu se i platirati, tj. naknadno prevući tankim pločicama čistog metala. Najčešće se one prevlače tankim limovima aluminijuma visoke čistoće i, to zato jer takav aluminijum ima daleko veću korozionu otpornost. Prevlačenje se vrši valjanjem tako da se dobivaju dva lima raznih legura ili tri lima ukoliko »srž« treba da je prevučena s obe strane platiniranim

nedostatak može u znatnoj meri otkloniti izborom raznih oblika presovanih profila, što kod čelika nije slučaj.

Zatezna čvrstoća legura uglavnom dostiže vrednost konstruktivnih čelika Č 37 i Č 52.

Legure AlCuMg i AlMgSi su tzv. kaljene legure, kod kojih se bitno povećavanje čvrstoće postiže termičkom obradom. Ona se sastoji u zagre-

vanju na cca 500^{0}C i kaljenjem, kome sledi bilo prirodno starenje na sobnim temperaturama bilo veštačko starenje na temperaturi od oko 150^{0}C. Posle kaljenja materijal ima minimalnu čvrstoću koja se kod legure AlMgSi kreće u granicama od 15—20 kg mm^2. Kada se materijal podvrgne starenju, čvrstoća se penje u zavisnosti od temperature starenja. Pri prirodnom starenju može se u proseku računati s porastom čvrstoće od 50$^0/_0$, dok pri veštačkom starenju na temperaturi od 125—150^{0}C povećanje iznosi oko 100$^0/_0$. Vreme starenja kreće se pri sobnim temperaturama do 6 i više dana, a pri povišenim temperaturama u proseku od 2 sata do 2 dana.

Mehaničke osobine legura

Oznaka legure	Stanje legura	Zatezna čvrstoća u kg/mm^2	Granica izduženja u kg/mm^2	Izduženje u $^0/_0$
AlCuMg	Normalna legura kaljena	40	27	14
	Legura visoke čvrstoće kaljena	44	29	10
AlMgSi	Kaljeno i prirodno stareno	20—24	10—15	12—16
	Kaljeno i veštački stareno	32—36	26—30	8—12
$AlMg_3$	Meko	18—21	8—10	15—22
	Tvrdo	26—31	18—24	3—5
$AlMg_5$	Meko	24—26	11—14	15—22
	Tvrdo	32—36	26—30	3—6
AlMn	Meko	9—11	4—6	15—23
	Tvrdo	15—20	12—16	3—6
Al 99,5	Presovano	7—9	2—4	20—26
	Izvlačeno	17—20	13—16	2—6
Al 99,0	Presovano	8—9	2,5—5	24—28
	Izvlačeno	18—21	13—17	2—6

Povećanje čvrstoće ima za posledicu izvestan pad izduženja koji je obrnuto proporcionalan povećanju čvrstoće. S ovom činjenicom mora se računati pri izboru materijala i međusobno usklađivati pojedine potrebe.

Ovo su tzv. kovne legure koje se prerađuju presovanjem i valjanjem. Od njih se izrađuju limovi, cevi, žice i najrazličitiji profili. Mehaničke osobine tih legura zavise od načina prerade. Legure oznake AlCuMg i AlMgSi mogu se kaliti i tako dobiti bolje mehaničke osobine, dok ostale legure mogu dobiti bolje osobine samo hladnom plastičnom obradom (hladno izvlačenje, valjanje itd.)

Dimenzionisanje zakovica za niskogradnju

Kao kod čelika zakovice se dimenzionišu na smicanje i bočni pritisak. Koeficijenat sigurnosti pomoću kojega se određuje dopušteni naponi na smicanje i bočni pritisak isti je kao osnovni materijal. Kada se spajaju tanki limovi, merodavan je bočni napon (pritisak na omotač rupa), dok se kod debljih limova zakovice dimenzionišu na smicanje. Za sada se još uspešno može vršiti zakivanje zakovicama od prečnika 22.

Za raspored i otstojanja pojedinih zakivaka takođe postoje propisi, kao kod čelika. Spomenuti treba raspored naprezanja u nizu zakovica, koje je zbog manjeg modula elastičnosti znatno neravnomernije nego kod čelika. Jednoličnost u prenosu sile se postiže različitim prečnicima zakovica.

Kao pravilo važi da hemijski sastav zakovica treba da odgovara sastavu osnovnog materijala, samo je stepen čvrstoće manji, kao što je to slučaj i kod čelika. Zakovice od kaljivog materijala podvrgavaju se pre zakivanja termičkoj obradi i kuju se pre starenja, dakle u mekom stanju; zakivanje u otvrđenom stanju bilo bi nemoguće.

Zakivanje se vrši u hladnom stanju a sama tehnika predstavlja veći problem nego kod čelika, jer su s jedne strane potrebne veće sile (teži čekići), a s druge strane je moć nošenja u mnogome zavisna od ispravnog zakivanja. Kod čeličnih zakovica do-

Veličina sile koja se može poveriti osnovnom materijalu AlMgSi F32 i materijalu zakivanja

	Prečnik zakovice	10	12	14	16	18	20	22
Sila smicanja kg	Jednosečne	1052	1515	2060	2690	3420	4220	5100
	Dvosečne	2105	3030	4120	5380	6840	8440	10200
Jednosečne zakovice:	1,0*)	327	392	459	525	590	—	—
	1,2**)	392	470	550	63	707	785	—
debljina pojedinog lima;*)	1,5	490	588	688	786	885	980	1080
	2,0	654	785	917	1050	1180	1310	1440
Dvosečne zakovice:	2,5	818	980	1150	1310	1475	1635	1800
	3.0	980	1180	1375	1570	1770	1960	2160
debljina srednjeg lima,	4,0	1310	1570	1830	2100	2360	2620	2880
	5,0	1630	1960	2295	2620	2950	3270	3600
odnosno dvostruka	6,0	1960	2350	2750	3140	3520	3920	4320
	7,0		2720	3210	3670	4130	4580	5040
vrednost tanjeg spoljnjeg lima.**)	8,0			3670	4200	4720	5240	5750
	10,0				5240	4900	6540	7200
							7850	8640
	14,0							10080

lazi posle skupljanja tela do prisnijeg naleganja spojenih limova i njihovo međusobno trenje takođe predstavlja faktor moći nošenja koji kod aluminijuma u potpunosti otpada. Stoga je prisno i jednovremeno naleganje tela zakovice na omotaču jedan od bitnih uslova za kvalitet zakovanog spoja. Funkcija glave za zatvaranje se ovde svodi na sprečavanje ispadanja pa se u poslednje vreme primećuje tendencija ka smanjivanju završnih glava, što omogućuje primenu lakših čekića i smanjuje mogućnosti oštećenja zakovica.

Uslovi zavarivanja

Aluminijum i njegove legure su u pogledu tehnoloških osobina isti kao i drugi metali, pa se i tehnološki postupak zavarivanja ne razlikuje od zavarivanja drugih metala.

Za inženjerske konstrukcije dolaze u obzir uglavnom dva postupka: gasno zavarivanje i zavarivanje pod zaštitom inertnog gasa. Poseban problem pri zavarivanju aluminijuma predstavlja prisustvo oksidnog filma, koji se topi tek pri 2050°C dok se osnovni materijal topi kod 650°C. Pri gasnom zavarivanju prašak ima zadatak da topi okside i sprečava stvaranja novih oksida na mestu zavarivanja. Elektroni emitovani pri zavarivanju pod zaštitom inertnog gasa razaraju oksidnu koru, koja se delimično isparava pri velikim temperaturama električnog luka do 3400°C.

Zavarivanje kod konstrukcija Al-legura pokazuje ove prednosti prema zakovnim spojevima:

— Jednostavnije oblikovanje spojeva i tehnički ispravnije prenošenje sila u pojedinim elementima konstrukcije.

— Olakšanje konstrukcije, koje se postiže izbacivanjem preklopa, dodatnih limova, profila i slično.

— Izbegavanje slabljenja profila rupama za zakivke i dejstvo zareza, na koje je aluminijum osetljiv.

— Apsolutna nepropusnost za vodu, koja je kod zakivanja vrlo problematična.

Mehaničke osobine aluminijumskih legura na mestima vara nešto su manje nego u osnovnom materijalu. Ovo smanjenje zavisi od stanja u kome se legura nalazi. U tablici 5 navedeni su podaci o prosečnom smanjenju zatezne čvrstoće aluminijumskih legura na mestu vara nakon zavarivanja.

Smanjenje čvrstoće usled zavarivanja ne predstavlja ozbiljnu kočnicu daljem širenju zavarivanja materijala. Iskorišćenjem i kombiniranjem ovih faktora i dispozicijom varova na najmanje napregnutim mestima (što je omogućeno bogatim izborom profila) može se u znatnoj meri otkloniti pomenuti nedostatak i zavarivanje uvrstiti u redovni tehnološki postupak kod konstrukcije od Al-legura.

Spajanje zavarivanjem vrši se žicom (elektrodom) određenog sastava, koji zavisi od sastava legure od koje je izrađen deo konstrukcije koji se zavaruje. U tablici 4 naveden je sastav žice za zavarivanje pojedinih aluminijumskih legura.

Oznaka legure	Materijal žice za zavarivanje
AlCuMg	AlSi 5%
AlMgSi	AlMgSi ili AlSi 5%
$AlMg_3$	AlMg 5
$AlMg_5$	AlMg 5
AlMn	AlMn
Al 99,5	Al 99,5

Zaštita i održavanje

Važna mera za sprečavanje pojave korozije aluminijuma i aluminijumskih legura je i pravilno izvođenje i sklapanje raznih konstrukcija. Konstrukcija će znatno više trajati i na njoj će se ređe i kasnije pojaviti korozija, ako su joj metalne površine glatke, nagnute, uglovi zaobljeni, tako da

Materijal	Stanje	Zatezna čvrstoća u kg/mm²				Koeficijenat smanjene čvrstoće		
		Pre zavarivanja	Autogeno zavarivanje	Lučno zavarivanje	Argon ark	Autogeno zavarivanje	Lučno zavarivanje	Argon
AlCuMg	Meko	19	19	19	19	1	1	1
	Tvrdo	40	25	24	26	0,6	0,6	0,6
AlMgSi	Meko	12	12	12	12	1	1	1
	Hladno otvrdnuto	24	15	14	16	0,65	0,6	0,7
	Toplo otvrdnuto	32	16	16	19	0,5	0,5	0,6
$AlMg_3$	Meko	19	19	17	19	1	0,9	1
	Polutvrdo	25	19	17	20	0,8	0,7	0,8
	Tvrdo	33	20	17	20	0,6	0,5	0,6
$AlMg_5$	Meko	25	25	18	25	1	0,7	1
	Polutvrdo	32	25	19	25	0,8	0,6	0,8
	Tvrdo	38	25	19	26	0,65	0,5	0,7
AlMn	Meko	10	10	10	10	1	1	1
	Polutvrdo	13	11	11	11	0,85	0,85	0,85
	Tvrdo	18	11	11	11	0,6	0,6	0,6
Al 99,5	Meko	9	9	9	9	1	1	1
	Polutvrdo	11	9	9	9	0,8	0,8	0,8
	Tvrdo	15	10	10	10	0,65	0,65	0,65

kondenzovana vlaga, nečistoće ili voda može da brzo otiče sa njenih površina. Pri projektovanju raznih konstrukcija treba izbegavati mesta gde ima raznih udubljenja, šupljina i prostora gde se može zadržati nečistoća i voda.

Pri izradi mešovitih konstrukcija, to jest kod konstrukcija sastavljenih iz raznorodnih metala ili iz aluminijumskih legura u kombinaciji sa drvetom, treba na dodirnim površinama raznorodnog materijala uvek stavljati izvestan izolacioni sloj.

Kao izolacioni sloj najčešće se upotrebljava guma, zatim specijalna izolaciona pasta, premazi, ili se te površine zaštićuju slojem cinka. Zaštitni premazi najčešće se primenjuju kao izolacija u spoju drveta i aluminijumske legure. Guma kao izolacioni materijal koristi se pri spajanju priključaka za cevi sa rezervoarom.

Izolacione paste primenjuju se češće na spojevima raznorodnih legura, aluminijuma i na spojevima aluminijuma sa čelikom.

Slojevi kadmijuma i cinka upotrebljavaju se za zaštitu zavrtanja koji služe za spajanje dva raznorodna metala. Kod konstrukcija sastavljenih od raznorodnih metala treba obratiti pažnju na pravac kojim može oticati kondenzaciona vlaga. Nije povoljno da vlaga odnosno voda protiče na svom putu s elektropozitivnijeg na elektronegativniji materijal, jer takva voda često u sebi sadrži čestice metala, pa ih nosi s plemenitijeg na manje plemeniti metal, izazivajući na ovome koroziona razaranja.

Može otpasti svaka koroziona zaštita ovih elemenata u svim otvorenim, lako pristupačnim konstrukcijama, kod kojih ne dolazi do stvaranja kondenzatne vode, ukoliko se ne upotrebljavaju legure tipa duraluminijuma. U svim drugim slučajevima mora se, bez obzira na upotrebljenu leguru predvideti odgovadajuća koroziona zaštita bilo eloksiranjem bilo bojenjem organskim premazima.

Sve kontaktne površine limova, profila i drugih konstrukcionih elemenata, moraju se pre definitivnog ugrađivanja premazati odgovarajućim izolacionim premazima. Ukoliko se pored aluminijuma upotrebljavaju čelik ili drugi metali, oni se moraju odvojiti podesnim izolacionim premazima. Na kontaktnim mestima moraju se laki metali zaštititi odgovarajućim grundiranjem. Za grundiranje aluminijuma i lakih metala ne dopušta se upotreba olovnog minijuma. Na kontaktnim mestima mora se pored ostalog grundiranja upotrebiti i podesni zaštitni izolacioni sloj u obliku premaza ili paste. U tu svrhu potrebno je da se aluminijumski delovi pre ugrađivanja u beton, malter ili zidove grundiraju i da se prevuku specijalnom izolirpastom na bazi bitumena koji nema fenola, i tako spreči direktan dodir aluminijuma i gore navedenih građevinskih materijala.

Drvo se mora odvojiti od direktnog kontakta s aluminijumom pomoću specijalnog premaza. Treba voditi računa o tom da se ne upotrebljavaju impregnaciona sredstva za zaštitu drveta koja bi mogla delovati korodivno na aluminijum. Ukoliko se moraju upotrebiti impregnaciona sredstva, treba ih tako obraditi da budu što manje korodivna, a pored toga predvideti između drveta i aluminijuma i jedan izolacioni sloj.

Za vezivanje delova pomoću čeličnih vijkova (šarafa) preporučuje se upotreba pocinkovanih ili kadminiziranih vijkova. Ukoliko nema takvih vijkova, dopušta se i upotreba naknodno obrađenih fosfatiranih vijaka.

Ne postoji nikakav univerzalni premaz koji bi bio opšte upotrebljiv za aluminijum. Zato je potrebno da se posveti najveća pažnja izboru ispravnih, kako osnovnih tako i pokrivnih a specijalno i izolacionih premaza za aluminijum u građevinarstvu i da se u svakom slučaju traži i garancija bilo od fabrika boja bilo pak od institucije koja se bavi ovom problematikom.

Pri radovima na popravci oštećenih premaza na aluminijumu in jegovim legurama ne mogu se za skidanje starih boja primeniti postupci koji se upotrebljavaju kod čelika. Ne može se upotrebiti postupak izgaranja (paljenje boje) ni mehaničko odstranjivanje boje sa pneumatskim alatima, dletom itd.

Ukoliko se radi o starom premazu koji čvrsto drži, on se ne mora odstranjivati. Dodirna mesta između oštećenog i starog premaza mogu se izglačati pomoću hartije za glačanje. Premazi koji ne drže dobro mogu se ukloniti pomoću šabera koji ima tup vršak kao i pomoću hartije za glačanje. Posle toga dolazi još čišćenje vlaknastim četkama. Ukoliko se želi upotrebiti neko hemijsko sredstvo za rastvaranje starih premaza (boja), smeju se upotrebiti samo hemijska sredstva koja nisu izrađena na bazi alkalija.

Održavanje eloksiranih i neeloksiranih aluminijumskih površina elemenata konstrukcije od aluminijumskih legura

Već pri samoj montaži konstrukcija s eloksiranim površinama mora se voditi računa o tome da površine ne budu uprljane cementom i krečom. Obojene eloksirane površine poprskane cementnim mlekom, krečom ili malterom dobijaju trajne mrlje koje se kasnije ne mogu ukloniti i koja mnogo kvare estetski izgled građevine.

Kako je eloksiranje i bojenje aluminijuma skup postupak, a dejstvo kreča može da otstrani sve estetske prednosti ovog postupka, mora se voditi računa o tome da se eloksirani elementi ugrađuju tek posle malterisanja i bojenja fasada. Ukoliko bi se oni morali ugraditi ranije, moraju se zaštititi specijalnim lakovima koji se sa njih mogu docnije skinuti (prosto odlepiti). U tu svrhu se preporučuje i specijalni flasteri (neutralne reakcije) ili drvena oplata. Drvo mora biti suvo. Ukoliko dođe do prljanja malterom, ne dopustiti da se te mrlje osuše na eloksiranim površinama, već se moraju odmah odstraniti sa mnogo vode i vunenim krpama.

Sve eloksirane površine moraju se naročito zaštititi od oštećenja usled udara i ogrebotina, jer se ovakva oštećenja ne mogu otklanjati.

Površine predmeta od Al-legura koje su zaštićene anodnom oksidacijom moraju se čistiti, ali se ne smeju upotrebljavati sredstva za čišćenje (koja se inače upotrebljacaju za druge metale) koja rastvaraju ili skidaju zaštitne okside (eloksirani) sloj, alkalna sredstva, pesak, šmirgl i čelične četke.

Eloksirani delovi moraju se na spoljnim površinama redovno ovako čistiti svaka tri meseca:

a) oprati toplom ili mlakom vodom (krpom ili spužvom), da bi se uklonile mehaničke nečistoće;

b) isušiti suvom vunenom krpom;

c) malo namazati specijalnom masti (koja nije kisela) na bazi vazelina;

d) dobro uribati mast mekom krpom.

Ukoliko su eloksirane građevinske površine u gradskoj zagađenoj atmosferi, moraju se i češće čistiti na gore opisan način.

Eloksirani delovi, u unutrašnjosti građevina, čiste se na isti način, u nešto dužim vremenskim razmacima.

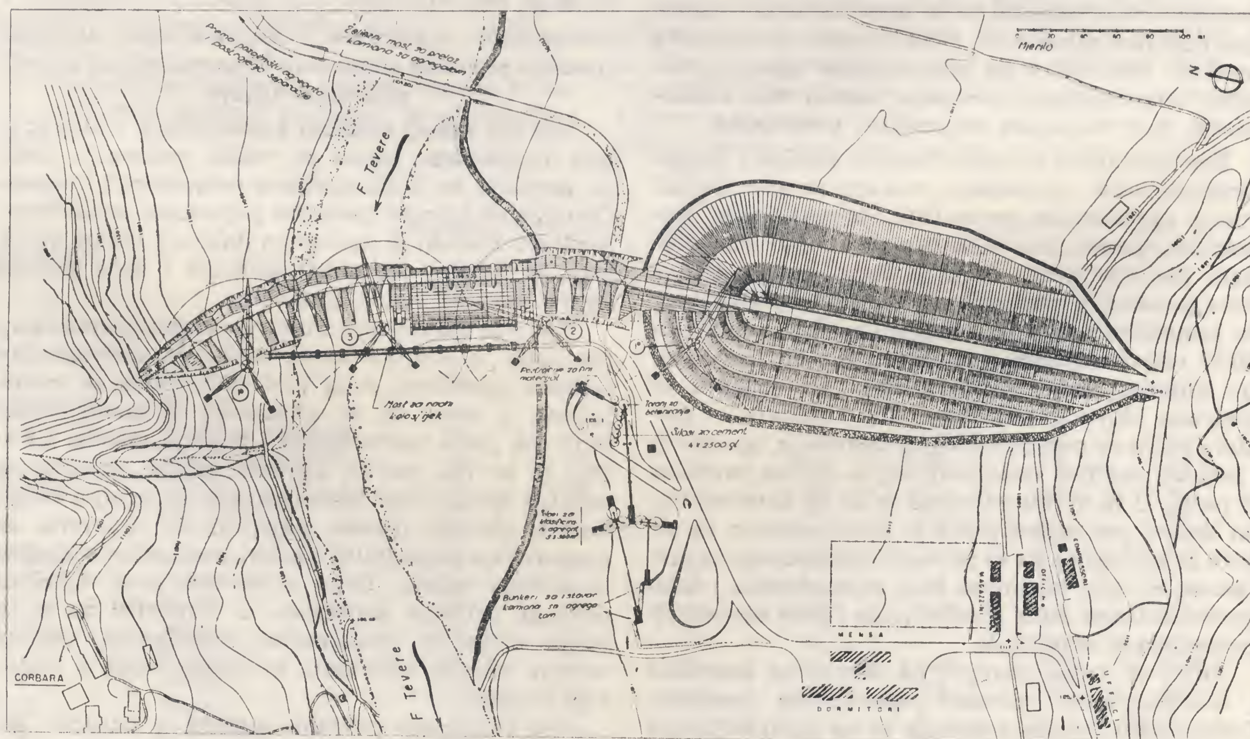
Na neobojenim i neeloksiranim građevinskim konstrukcijama od aluminijuma i njegovih legura dolazi već u gradskoj (i sličnoj) zagađenoj atmosferi do tamnjenja površina, koja dobijaju sivi izgled bez sjaja. Ove površine moraju se ovako čistiti i održavati: Matirane površine se čiste od prašine i nečistoće vlaknastim četkama, a zatim se poliraju. Polirane površine mogu se dovesti do ponovnog sjaja upotrebom specijalnih sredstava za poliranje aluminijumskih površina. Posle poliranja pažljivo odstraniti sve nečistoće i ostatke za poliranje pomoću vunene krpe i eventualno bečkog kreča. Pasta za poliranje malo ksidiranih aluminijumskih delova sastoji se od smese šlemovane ili taložene krede sa vazelinom.

S naših i inostranih gradilišta

GRADNJA BRANE CORBARA

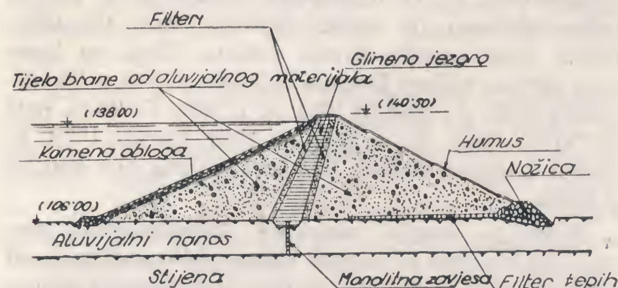
U okviru ekskurzija nakon VII. Internacionalnog kongresa za visoke brane grupa jugoslavenskih učesnika posjetila je gradilište brane Corbara na Tibru, oko 120 km uzvodno od Rima. Ova brana, visine 52 m, stvorit će uzvodno akumulacioni bazen kapaciteta 207 miliona m³ vode i omogućit će regulaciju vode rijeke Tibra, koja na brdu Nera ima čisto bujični karakter. Radna zapremina bazena iznosi 137 miliona m³ vode, a sa dva agregata po 62 500 kVA instaliranih u centrali Beschi omogućiti će prosječnu godišnju produkciju električne energije od 220 miliona kWh.

Brana je kombinacija betonske i nasute brane, ukupne dužine 641 m, od čega 416 m otpada na betonski dio (kubature 260 000 m³) i 250 m na nasuti dio (kubature 520 000 m³). Betonski dio



Sl. 1: Tlocrt brane Corbara s uređajima gradilišta

brane fundiran je na tvrdom krečnjačkom laporu, nešto škriljavom, tamno-sive boje. Ova stijena, koja se na desnoj obali i u koritu nalazi na površini, spušta se prema lijevoj obali tako da je pokrivena slojem fliša sastavljenog od gline sa šljunkom, laporovitog krečnjaka i tinjčastog šljunka različitog granulometrijskog sastava. Nasuti dio brane se oslanja na tu formaciju, a takva različita geološka situacija uslovila je dva različita tipa konstrukcije brane.



Sl. 2: Poprečni presjek nasutog dijela brane

Betonski dio brane je tip s kontraforima, osim srednjeg dijela dugačkog 91 m, gdje se nalazi preliv i ispusni otvori, koji je gravitacioni, i lijevog kraja koji ulazi u nasuti dio brane, a koji je tipa olakšane gravitacione brane.

Nasuti dio brane je s nagnutim uskim centralnim glinenim jezgrom, prelaznim filterima i potpornim tijelima od aluvijalnog materijala, a uzvodni dio brane se još pokriva kamenom oblogom. Betonska monolitna zavjesa povezuje jezgro nasute brane s laporom ispod flišnog sloja.

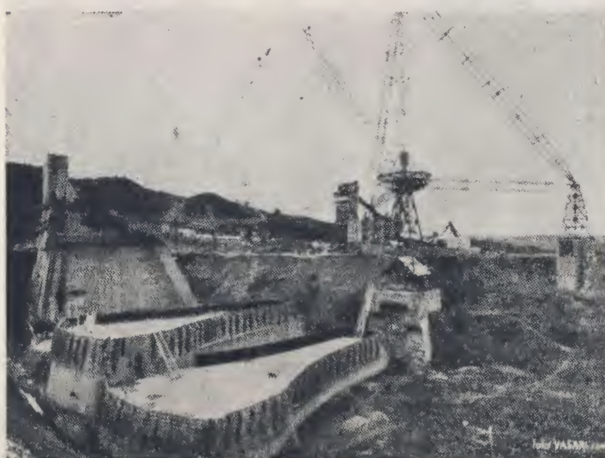
Pozajmište šljunkovitog i pjeskovitog materijala kako za agregat betona tako i za potporno tijelo nasute brane nalazi se na riječnoj terasi na desnoj obali Tibra oko 1—1,5 km uzvodno od brane, a pokriveno je oko 2 m debelim slojem glinovitog materijala predviđenog za jezgro nasute brane. Da bi se agregat za beton i materijal za nasutu branu mogao dopremati na samo gradilište teškim kamionima podignut je uzvodno od brane željezni most.

Agregat za beton se pere i klasificira u separaciji koja se nalazi oko 500 m uzvodno od brane, a dalje se onda kamionima doprema u silose za agregat na lijevoj obali Tibra nizvodno od brane. Pored 5 silosa za agregat šljunka i pijeska instaliran je mlin za dva silosa za fini materijal, kao i 4 silosa za cement.

Postrojenje za spravljanje betona instaliran je u tornju i ima automatsko težinsko doziranje za svih 7 frakcija agregata i cementa.

Napominje se da su radi održavanja stalne vlažnosti svi silosi za agregate pokriveni.

Beton se ugrađuje pomoću derik kranova, a doprema se od tornja za spravljanje betona do krana pomoću dva radna kolosjeka montirana na poslužnom mostu. Kapacitet proizvodnje betona je 1200 m³/dan.



Sl. 3: Pogled na betonske dijelove brane

Materijali za jezgro i potporno tijelo nasute brane transportiraju se kamionima direktno s pozajmišta na mjesto ugrađivanja.

U vrijeme posjete brani bilo je završeno oko 60% radova na betonskom dijelu brane, dok je na nasutoj brani bila završena izrada monolitne zavjese, a rad na nasipanju uzvodnog potpornog tijela bio je tek započeo.

S radovima na brani počelo je u novembru 1959 godine, a završetak radova na brani predviđa se u toku 1962 godine.

Ing. Dušan Kos

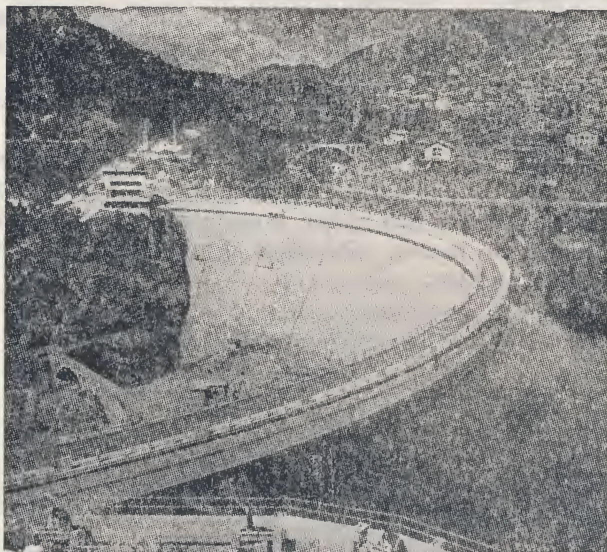
Kongresi i sastanci

SEDMI INTERNACIONALNI KONGRES ZA VISOKE BRANE

Rim, 25.6. do 1.7. 1961.

Organizirana upotreba rezerva vode na zemlji sve je imperitivnija potreba današnjeg doba naglog povećanja broja stanovništva i industrijskog razvoja. Nepregledne količine sunčeve energije transformirane u potencijalnu energiju vode neprekidno obavljaju ogroman rad na cijeloj zemaljskoj kugli. Taj se rad obavlja tiho i nezapaženo erozijom tla, transportiranjem i usitnjavanjem erodiranih masa, ali ponekad i veoma burno, kad se u elementarnim nepogodama u kratko vrijeme sliju velike količine vode preplavljujući korita i uzrokujući znatne štete naseljenim mjestima, saobraćajnicama i poljoprivredi. Isto tako velike štete nastaju u poljoprivredi u periodima iznimno jake suše. Kanaliziranje i zahvatanje te energije u cilju njenog korisnog pretvaranja u prenosivu električnu energiju, upotrebe vode za natapanje, za piće i za industrijske svrhe, postiže

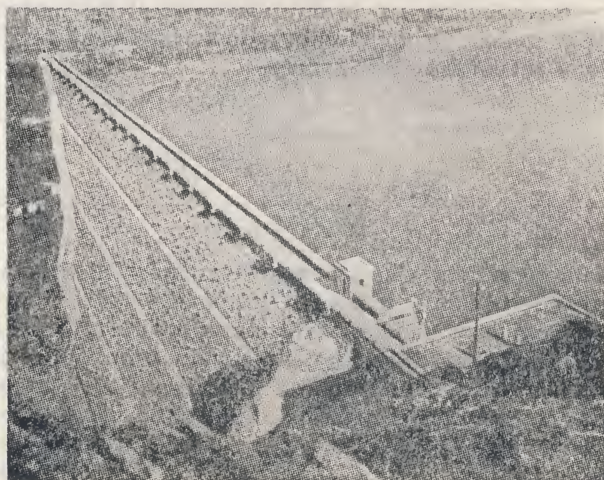
se već od davnine akumuliranjem suviška dotoka u akumulacionim bazenima. Gradnjom brana stvarani su akumulacioni bazeni koji primaju suvišak dotoka što se troši u vrijeme nestašice vode.



Sl. 1: Lučno gravitaciona brana Pieve di Cadore visine 112 m u veoma širokoj dolini

Kroz posljednjih 100 godina rapidnog povećanja populacije, industrijskog i tehničkog razvitka sagrađeno je tako na hiljade brana raznih tipova širom svijeta. Najprije su za to iskorištena mjesta koja su bila geološki i morfološki najpovoljnija, ostavljajući generacijama koje dolaze da rješavaju teže i kompliciranije probleme na temelju prethodno stečenih iskustava.

Naravno je da je u rješavanju tako teških i kompliciranih problema kakove nameće građenje brana, pogotovu na mjestima koja nisu u svakom pogledu povoljna, a koji tako temeljito mijenjaju prirodne odnose, već rano bila potrebna međunarodna suradnja zainteresiranih stručnjaka.



Sl. 2: Brana Piana dei Greci na Siciliji zidana od kamenih blokova u suhom s betonskim ekranom visine 48 m

Razmjenom iskustava stečenih rješavanjem najrazličitijih problema s tog područja i diskusijom mogućnih rješenja mogu se najlakše izbjeći fatalne greške i postići zadovoljavajući rezultati. Tako je u okviru Svjetske konferencije za energiju osnovana Internacionalna komisija za visoke brane, koja je 1933 godine organizirala prvi internacionalni kongres za visoke brane u Stockholmu. Prilikom otvaranja drugog internacionalnog kongresa koji je održan u Washington-u 1936 g. predsjednik F. D. Roosevelt pustio je u pogon hidroelektranu uz veliki Hoover Dam (Boulder Dam), tada najvišu branu svijeta. Treći je kongres održan nakon Drugog svjetskog rata u Stockholmu 1948. g., četvrti 1951. g. u New Delhi-u, peti u Parizu 1955. g., a šesti u New Yorku 1958. g. Sedmi kongres održan je krajem juna ove godine u Rimu.

Naša je zemlja osnovala Jugoslavenski nacionalni komitet za visoke brane 1948. godine, a od 1950. do danas održano je pet Savjetovanja stručnjaka za visoke brane. Već 1951. godine učestvovali su naši stručnjaci referatom na kongresu u New Delhi-u. Na kongresu u Parizu podnesena su četiri naša referata, dva referata u New Yorku i generalni izvještaj za pitanje 22 u New York-u, a ove godine podnesena su u Rimu četiri naša referata. Na tim su kongresima naši delegati aktivno sudjelovali u diskusijama.

Italija je zemlja siromašna prirodnim izvorima energetskih sirovina, pa se već zarana orijentirala na što bolje iskorištenje postojećeg energetskog potencijala njenih vodnih snaga. Kroz posljednjih 130 godina sagrađeno je u Italiji 318 brana različitih tipova, a sada je u gradnji još 86 brana, od toga je osam brana visine preko 100 m u pogonu a daljnjih 10 u izgradnji. Ukupni volumen vode akumulirane u jezerima iznosi 4,600 hm^3 (miliona m^3) a u izgradnji je daljnjih 2,890 hm^3.

Iz tih se nekoliko podataka vidi da italijanski stručnjaci imaju velika iskustva na polju građenja brana. Oni su tokom posljednjih 15 godina ostvarili niz značajnih objekata raznih tipova. Među njima ima takovih na kojima su po prvi put primijenjeni novi konstruktivni principi, koji su prihvaćeni kao uzor za druge objekte u sličnim prilikama, kao perimetralna fuga za lučne brane u dolinama nesimetričnog poprečnog profila, tip olakšanih gravitacionih brana, da spomenemo sama neke. S pravom su se, dakle, italijanski stručnjaci ponudili da organiziraju sedmi kongres u Italiji. Tom su kongresu dali i izvanredno značenje stavljajući ga pod pokroviteljstvo Predsjednika Republike. I vanredni interes koji su stručnjaci pokazali učešćem skoro 1600 delegata iz svih krajeva svijeta (na kongresu u New Yorku bilo je oko 800 delegata) pokazuje da je mjesto za održavanje kongresa bilo sretno izabrano.

Sedmi je internacionalni kongres za visoke brane održan u Rimu od 25. lipnja do 1. srpnja o. g. Na dnevnom su redu bila slijedeća četiri pitanja:

Pitanje 24: Izbor, prerada i tehnički propisi za agregat betona visokih brana; glavni izvjestilac F. Arredi (Italija).

Pitanje 25: Podzemni radovi u vezi s visokim branama; glavni izvjestilac F. L. Lawton (Canada).

Pitanje 26: Savremena tehnika betonskih brana za široke doline i pomoćnih postrojenja; glavni izvjestioci M. Rocha i J. L. Serafim (Portugal).

Pitanje 27: Zaptivanje nasutih brana od zemlje i od kamena primjenom bitumena i drugih materijala; glavni izvjestilac George M. Betrtram (USA).

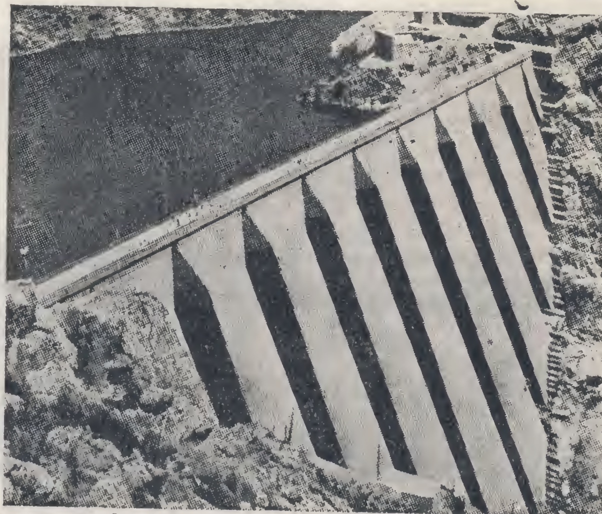
Ukupno je podneseno 124 referata i 25 saopćenja. Iz naše su zemlje podnesena tri referata za pitanje 25 (Mikulec, Pavlin, Nonveiller i Habeković) i jedan referat za pitanje 27 (Verčon i Marković). Glavni su izvjestioci najprije dali pregled referata i problema koji se u njima obrađuju, kao i sugestije za diskusije. Nakon završene diskusije izvjestioci su dali zaključke i mišljenje o današnjem stanju problema obrađenih u pojedinom pitanju koje je bilo na dnevnom redu kongresa.

Izbor, prerada i tehnički propisi za agregat betona visokih brana

Iako cementni beton ima tradiciju primjene u inženjerskim konstrukcijama od preko 100 godina, ipak svi problemi njegove tehnologije još nisu riješeni. Pored mnogih uspješnih primjena ima i dosta primjera oštećenja betona pod djelovanjem kemijskih i fizikalnih faktora kojima su izložene građevine. Kvalitet i apsolutna trajnost betona za gradnju brana su od naročitog tehničkog i ekonomskog značenja, pa su pitanja tehnologije betona često na dnevnom redu Kongresa za visoke brane. Ovog je puta iz okvira kompleksa pitanja izabrano jedno pitanje od bazičnog značenja — agregat kao osnovni sastavni element betona. Iz niza obrađenih pitanja mogu se istaći slijedeća:

Izbor agregata za beton. — Za izradu betona uspješno se primjenjuju agregati najrazličitijeg mineraloškog sastava, prirodno i umjetno drobljeni. Izbor najpovoljnijeg agregata nije stoga samo tehnološki problem, nego zavisi i o ekonomskim obzirima. Najpovoljniji granulometrijski sastav agregata i količina cementa za svaki konkretni slučaj zavise o kvalitetu agregata i o načinu njegove prerade. Stoga su problemi postrojenja za preradu agregata, granulometrijskog sastava, vrsta agregata i količina cementa međusobno zavisni faktori.

Prerada agregata, oblik zrna i granulometrijski sastav krupnih frakcija agregata — Općenito je zapaženo da je oblik zrna krupnih frakcija od bitnog utjecaja na obradljivost svježe smjese betona. Jedan referat prikazuje metodu separiranja zrna zbijenog oblika od onih pločastog i izduženog oblika, koja se ponovno prerađuju u zrna zbijenog oblika. Općenito se daje prednost kontinuiranom granulometrijskom sastavu smjese pred diskontinuiranim, koji daje teže obradljiv beton. Maksimalna veličina zrna ograničena je većinom na 150 mm.

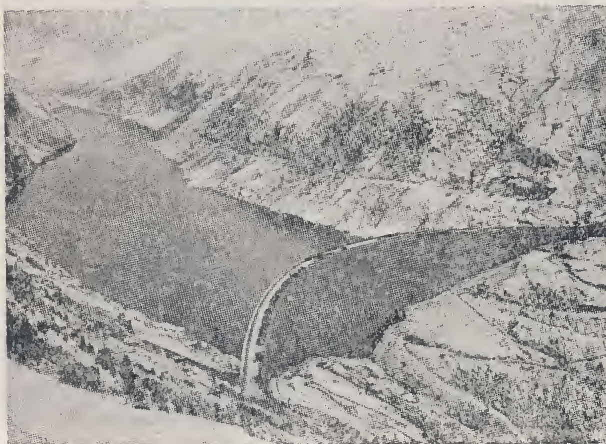


Sl. 3: Olakšana gravitaciona brana Ancipa

Sastav pijeska — granulometrijski sastav i održavanje uskog područja njegove varijacije veoma su važni faktori za dobar i dobro preradljiv beton. Stoga su mokri klasifikatori pijeska našli široku primjenu za odvajanje pijeska u nekoliko frakcija konstantnog granulometrijskog sastava. Općenito se također nastoji eliminirati frakcije promjera manjeg od 0,1 mm, ali o tome postoje i suprotna mišljenja. Ponekad se rabe i posebni uređaji za uklanjanje naročito lakih zrna, koja su štetna za kvalitet betona.

Pijesak i prah od vapnenca — Ispitivanja su pokazala da najsitnije čestice pijeska od vapnenca naročito povoljno utiču na obradljivost betona, njegovu čvrstoću i otpornost na mraz, zbog posebnih kemijskih i fizikalnih reakcija s hidratiziranim cementom.

Vlažnost pijeska — U uređajima s mokrim klasificiranjem pijeska otežano je održavanje konstantne vlažnosti pijeska a time i kon-



Sl. 4: Lučna brana Valle di lei, visine 143 m

trola vlažnosti betona. Stoga treba predvidjeti dovoljno vremena za ocjenjivanje u silosima. Za tekuću kontrolu vlažnosti pijeska uspješno su primijenjeni neutronski uređaji.



Sl. 5: Brana Porto della Torre na Ticinu, visine 32 m, i hidroelektrana instalirane snage 14 500 kVA

Konstatirano je nadalje da u većini zemalja ne postoje standardi za agregate.

Nakon diskusije, u kojoj je učestvovalo oko 20 delegata, zaključio je glavni izvjestilac slijedeće:

1. Agregati najrazličitijih petrografskih i fizikalnih osobina mogu se uspješno primijeniti za beton brana. Potrebne su opsežne prethodne studije da se nađe najbolje rješenje za svaki konkretni slučaj.

2. Ispitivanje osobina agregata potrebno je, ali daje samo informativne rezultate, za konačni izbor najpovoljnijeg agregata mjerodavni su rezultati ispitivanja betona.

3. Prikladan zbijeni oblik agregata od naročite je važnosti za dobar beton. Uređaji za proizvodnju i obrađivanje agregata moraju biti prilagođeni osobinama materijala da bi se dobio najbolji rezultat.

4. Osobine pijeska i stalnost njegova sastava još su važniji nego za krupni agregat. Modul finoće nije najbolji pokazatelj za kontrolu stalnosti sastava pijeska. Veoma je teško postići održavanje standardne granulacije pijeska, pa se preporuča miješanje prirodnog i umjetnog pijeska raznih frakcija. Naročito je važna stalna kontrola vlažnosti pijeska.



Sl. 6: Brana Gela, zidana od kamenih blokova u suhom, uzvodni betonski ekran, visina 48 m

5. Potrebno bi bilo da se u svakoj zemlji uvedu obavezni standardi za agregat betona, poželjno je da se uvedu i internacionalni standardi.

Podzemni radovi u vezi s projektiranjem i građenjem visokih brana

Glavni izvjestilac g. F. L. Lawton stavio je na početak svog izvještaja o ovom pitanju riječi Lorda Kelvin-a:

»Ako možete mjeriti ono o čemu raspravljate i ako to možete izraziti brojkama onda o tome nešto znate; ali ako ne možete ni mjeriti ni izraziti brojkama ono o čemu govorite Vaše je znanje slabo i nezadovoljavajuće.« Te riječi se s pravom mogu primijeniti na današnje rasprave o osobinama stjenovitih masiva. Za sipka i kohezivna tla geomehanika je dala odgovor na razna pitanja koje postavlja dnevna građevinska praksa. Takav odgovor traže projektanti i naučnici koji se bave pitanjima fundiranja teških masivnih i lučnih brana i za stjenovite masive. Iz referata podnesenih kongresu i iz diskusija tokom kongresa vidi se da se nauka na tom području danas nalazi u fazi pokušaja da mjeri osobine stjenovitih masiva i da njihove osobine izrazi brojkama i paramterima koji bi projektantu mogli dati osnove za dimenzioniranje objekata i njihovih temelja. Nastaje nova grana nauke koja bi se mogla nazvati Mehanika stijene, čiji daljnji razvoj se očekuje s velikim interesom.

Mehanika stijene i iskustva s tog područja do danas bila su predmet više referata. Raspravljana su pitanja residualnih napona u stjenovitim masivima, koji mogu biti veoma neugodni i za vrijeme građenja i u gotovom objektu jer mogu izazvati postepeno povećanje napona u obložnom betonu tunela i svodova kaverna. Raspravljene su razne metode za mjerenje stvarnih napona u masivima, koji se uvijek bitno razlikuju od homogenih napona uslijed težine materijala. Izneseni su i razni pokušaji mjerenja elastičnih i plastičnih osobina stijene i parametra njezine čvrstoće. Neki autori zastupaju princip opita na malim opterećenim površinama, dok drugi smatraju da se moraju raditi opiti s velikim opterećenim površinama. Ističe se da pojedinačni rezultati nisu dovoljni za pouzdanu ocjenu osobina stijena zbog njezine nehomogenosti, nego se problem mora rješavati pomoću statističkih metoda.

Poboljšanje osobina stijene također je opsežno obrađeno u izvještajima. Injektiranje kao jedan od načina poboljšanja stijene veoma je opširno opisano na osnovu raznih primjena kod gradnje hidroelektričnih postrojenja bilo u dovodnim tunelima bilo pod temeljima brana svih tipova. Drugi je način, za koji su također

dani razni primjeri uspješne primjene, upotreba čeličnih usidrenja za učvršćenje otkopanih površina stijene u tunelima i velikim kavernama.

Glavni izvjestilac posvetio je mnogo mjesta izvještaju, opisivanju i diskusiji iskustava stečenih u našoj zemlji injektiranjem u kršu pri realizaciji akumulacije Peruča, kao i studijama za novu akumulaciju u koritu Trebišnjice za podizanje brane kod Grančareva.

U diskusiji raspravljeno je pitanje prikladnosti malih ili velikih opita za proučavanje čvrstoće i elastičnih osobina stijene, dotaknuti su neki problemi injektiranja. Među ostalim izneseni su i interesantni rezultati opita na modelima za određivanje najpovoljnijeg oblika jedne podzemne kaverne za strojarnicu. Ti su opiti omogućili da se jednostavnim mjerama izostavi zaštitni betonski svod i kaverna ostavi u potpunosti neobložena. Na kraju je glavni izvjestilac zaključio slijedeće:

1. Neophodno je potrebno da se produbi poznavanje osobina stijene, naročito za fundiranje veoma visokih brana, koje se sada proučavaju u mnogim zemljama.

2. Treba dalje usavršavati eksperimentalne i teoretske studije s područja mehanike stijene.

3. Treba također razvijati metode ispitivanja stabilnosti temelja teških objekata na stjenovitim masivima i u tunelima.

Savremena tehnika betonskih brana za široke doline i pomoćnih postrojenja

Mjesta prikladna za brane nalaze se sve češće u širokim dolinama, pa je i ovo pitanje privuklo veliku pažnju zainteresiranih stručnjaka. Podneseno je 33 referata koji su obradili razne aspekte problema u vezi s ovim pitanjem.

Lučne brane i maksimalni odnos između širine doline i visine brane predmet su velikog broja referata. Do sada se odnos između visine brane i širine doline kretao do cca 1 : 6. Studije pokazuju da je kod odnosa od 1 : 12 cijena lučne brane jednaka onoj gravitacione, pa se to može smatrati ekonomskom granicom za lučne brane. Kod velikog odnosa između širine i visine pojavljuju se razni konstruktivni problemi, naročito povećanje vlačnih napona na uzvodnoj strani u dnu brane. Smanjenje tih napona može se postići raznim mjerama kao: povećanjem debljine brane u peti luka, povećanjem debljine na kruni brane, smanjenjem promjera lukova prema osloncima. Tim se mjerama postiže smanjenje progiba lukova u gornjem dijelu brane i smanjenje vlačnih napona na uzvodnoj strani. Izradom doljnjeg dijela brane u nagibu prema uzvodnoj strani također se smanjuju vlačni naponi u toj zoni djelovanjem gravitacije. Prikladna stijena za fundiranje objekta osnovni je preduvjet za uspješnu primjenu ovog tipa brana u širokim dolinama, pa će rezultati proučavanja mehanike stijena biti presudni za daljnju njihovu primjenu.

Gravitacione brane pune i olakšanog tipa ne pokazuju znatnih ostvarenja. Jedino je primjena prednaprezanja novost koja će u budućnosti pridonijeti razvoju ovog tipa objekata. Do sada je prednaprezanje primijenjeno u praksi jedino za nadvišenje postojećih objekata. Prva brana od prednapregnutog betona je brana Ernestina u Brazilu, visine 13 m. Dvije su alternative moguće, i to: prednaprezanje betona same brane ili prednaprezanje betona brane i temelja ispod nje. Druga se metoda primjenjuje na brani Catagunya koja se sada gradi u Australiji. Ova metoda također postavlja određene zahtjeve na poznavanje osobina temeljne stijene. Problemi trajnosti prednapona i korozije armature čini se da su riješeni već na zadovoljavajući način.

Zapažena su nastojanja da se poboljša ekonomičnost gravitacionih brana olakšanog tipa — brana s kontraforovima. Studije pokazuju da se stvarna raspodjela napona u glavama i u kontraforovima znatno razlikuje od napona koji se dobiju uz pretpostavku linearne raspodjele napona. Mogući su vlačni naponi koji mogu biti štetni za sigurnost viših objekata tog tipa. Smatra se da bi taj problem trebalo rješavati proučavanjem na modelima.

Kod brana s više lukova pokazuje se tendencija da se poveća raspon lukova. Na taj način dobiju se veće debljine betona u lukovima i u kontraforovima, pa se izbjegava potreba armiranja i omogućuje primjena tehnike betoniranja kao kod masivnih objekata, što daje ekonomske prednosti.

Nasute su brane često najekonomičnije rješenje za široke doline, a ako je temeljno tlo loše one su i jedino rješenje.

U diskusiji, u kojoj je učestvovalo 25 kongresista, raspravljana su pitanja koja su se pojavila na raznim objektima u širokim dolinama, a glavni izvjestilac zaključio je na temelju referata i diskusije slijedeće:

1. Lučne brane mogu prema današnjem stanju tehnike biti ekonomično rješenje za doline s odnosom širine prema visini do 1 : 7.

2. U širim dolinama dolaze u obzir olakšane gravitacione brane i brane s više lukova. Višelučne brane s lukovima velikog raspona čini se da imaju mnogo prednosti.

3. Primjena prednaprezanja čini se da je iz tehničkih i ekonomskih razloga ograničena na objekte visine do 60 m.

4. Treba proučavati osobine stijena za fundiranje brana da bi se omogućio daljnji razvoj građenja betonskih brana u širokim dolinama.

5. Ispitivanje objekata raznih tipova na modelima veoma je važno za daljnje njihovo usavršavanje.

6. Ističe se da je unapređivanje tehnologije betona i detaljno poznavanje njegovih osobina presudno za daljnji razvoj betonskih objekata za široke doline.

Zaptivanje nasutih brana od zemlje i kamena primjenom bitumena i drugih materijala

Za ovo pitanje podneseno je 22 referata, među njima jedan iz Jugoslavije.

Raspravljena su ne samo pitanja nepropusnih ekrana nego i zaptivanje temelja ispod brana koji čine sastavni dio ukupnog zaptivanja brane.

Za zaptivanje brana građenih na temeljima različite popustljivosti važna je fleksibilnost ekrana. U nekim je takovim slučajevima primijenjen ekran od čeličnog lima na branama od kamenog nabačaja (u Francuskoj) i na branama od betonskih blokova (u Italiji). Slijeganja su na svim tim objektima bila mala pa je ekran bio podvrgnut malim naponima na smicanje i rezultati su zadovoljavali.

Betonske uzvodne dijafragme na nasutim branama od kamena dale su dobre rezultate.

Asfaltni beton veoma je mnogo primjenjivan za izradu uzvodnog ekrana kamenih i zemljanih brana, naročito u Sjevernoj Africi i u Evropi. U najnovije vrijeme primijenjen je asfaltni ekran i na jednoj brani u USA. Rezultati su do sada bili zadovoljavajući iako je na nekim starijim objektima zapažen uticaj starenja, naročito na dijelovima ekrana koji su dulje vremena izloženi uzduhu. Opiti su dokazali da se stabilnost i kohezija asfaltnog betona povećava s vremenom, propusnost se ne mijenja, dok se plasticitet smanjuje. Budući da se i slijeganja smanjuju s vremenom, uticaj starenja dobro konstruiranog ekrana od asfaltnog betona nije štetan za njegovu funkciju. Glinoviti materijal također je veoma često primijenjen za nasute brane od propusnog materijala. Izneseni primjeri pokazuju da se u tu svrhu mogu primijeniti materijali veoma raznoliki, ali se kod veoma visokih brana, koje danas u projektima dosižu visine i do 300 m, mora posvetiti velika pažnja izboru prikladnog materijala za jezgru.

O ovim je problemima diskutiralo 17 učesnika, koji su iznijeli naročito iskustva s asfaltnim ekranima. Zanimljiva su bila izlaganja stručnjaka iz USSR i iz USA o projektima veoma visokih nasutih brana, visine do 300 m, kod kojih se primjenjuju isključivo unutrašnje nepropusne jezgre od glinovitog materijala.

U zaključku diskusije glavni izvjestilac je iznio mišljenje da su jezgre od gline veoma podesne za zaptivanje nasutih brana, dok primjena asfalta za visoke objekte zahtijeva još daljnja ispitivanja.

Nakon kongresa održano je nekoliko ekskurzija na objekte u raznim dijelovima Italije.

Tokom kongresa svi su učesnici imali prilike za veoma korisnu razmjenu mišljenja i iskustava, što je od presudnog značenja za daljnje unapređenje ove veoma važne tehničke discipline.

E. Nonveiller

Kratke vijesti

ZA NOV NAČIN OBRAZOVANJA URBANISTA

Na Savjetovanju o stručnom obrazovanju urbanista Jugoslavije, održanom početkom juna u Zagrebu, kritiziran je dosadašnji način obrazovanja.

Izraženo je mišljenje da obrazovanje nije u skladu sa sve većim zahtjevima naših gradova i komuna. Istaknuto je da se urbanizam, uglavnom, predaje na fakultetima za arhitekturu, a na drugim fakultetima samo izuzetno i u ograničenom opsegu. Iz svega toga proizlazi da se pretežno stvaraju projektanti, a ne urbanisti.

U oblasti urbanizma, komunalne i stambene privrede i tehnike najviše su traženi urbanisti-projektanti, komunalni tehničari i inženjeri, te urbanisti-planeri. Za urbanističku službu u komunama rečeno je da se njena djelatnost u većini slučajeva shvaća kao tehnička disciplina, što ima za posljedicu da su u organima uprave ili u drugim urbanističkim organizacijama, uglavnom, zaposleni tehnički kadrovi.

Urbanizam je posebna naučna i društvena disciplina, pa prema tome za urbanističku djelatnost nije dovoljno znanje koje se stječe na arhitektonskom, građevinskom ili ekonomskom fakultetu. Sistem urbanističkog planiranja treba uskladiti sa društvenim potrebama.

Na Savjetovanju su bili podneseni referati o stručnom obrazovanju urbanističkih kadrova i o stanju urbanističkih službi u komunama. Raspravljalo se o tome, kako zapravo treba školovati urbaniste i koje je njihovo mjesto u sklopu komune. Savjetovanje su organizirali Savez urbanističkih društava Jugoslavije, Stalna konferencija gradova FNRJ i Savezni zavod za urbanizam.

Nepoljoprivredno stanovništvo kod nas se znatno brže povećava nego gradovi, u koje dolaze ljudi sa sela. Našim gradovima, velikim i malim, potrebne su temeljite rekonstrukcije. Sve su to zadaci koje treba da rješavaju urbanisti. Oni treba da stvore novi sistem urbanističkog planiranja, koji će odgovarati našem društvenom razvitku, stambenim zajednicama i drugom.

U organizaciji studija nastava urbanizma još nije upotpunjena. Još nisu učinjeni napori da se sadržaj urbanizma proširi upoznavanjem i proučavanjem njegove društvene ekonomike i tehničke baze. Metoda trostepene nastave još nije dovoljno iskorištena u tom smislu, da bi za izgradnju i rekonstrukciju naših gradova davala stručnjake operativce za izvođenje urbanističkih projekata i naučne radnike za studijske analize, projektiranje i planiranje.

Naša praksa — istaknuto je na Savjetovanju — danas traži urbaniste-projektante, komunalne tehničare i inženjere, koje bi trebalo školovati na arhitektonskom, građevinskom i geodetskom fakultetu, te urbaniste-planere, koji bi se trebali školovati na ekonomskom fakultetu.

Prema prijedlogu iznesenom na ovom Savjetovanju urbanistička djelatnost u komuni morala bi biti organizirana tako, da bi urbanističku problematiku trebali da razmatraju posebni savjeti, kako se ona ne bi miješala sa stambeno-komunalnim pitanjima i građevinskom operativom. U administrativnom aparatu treba osnovati posebnu radnu jedinicu (ili radno mjesto); dok bi studijsko-analitičke, plansko-projektne i urbanističko-regulativne poslove trebala obavljati posebna organizacija, izvan organa uprave. Takve organizacije mogu osnivati i nekoliko općina zajedno.

Na Savjetovanju su davani prijedlozi da se formiraju posebne škole za urbanizam, u kojima bi se izučavale sve nauke koje urbanisti moraju poznavati. Izneseno je da ne treba prekvalificirati arhitekte i ekonomiste, već zasebno školovati urbaniste. Smatra se, dalje, da je nemoguće stvarati univerzalnog urbanističkog stručnjaka s enciklopedijskim znanjem, jer naša praksa traži planera koji će znati surađivati sa čitavim nizom stručnjaka.

U diskusiji predloženo je da se sistem školovanja urbanista stvara u etapama. Prvo treba ostvariti postdiplomske studije i dopune programa na tehničkim fakultetima, a u perspektivi će se pokazati potreba za osnivanjem posebnih fakulteta.

R. P.

GRADILIŠTE NA 310 km KANALA DUNAV—TISA—DUNAV

Ove su godine nastavljeni započeti radovi prošle godine, na budućoj magistrali kanala DTD, kao i radovi na novim potezima u Bačkoj i Banatu, a na gradilištu u dužini od 310 km.

Planirano je da buldozeri, suhozemni i plovni bageri te sva ostala mehanizacija radi na više dionica. Ove godine treba da se iskopa oko 13,5 miliona kubika zemlje. Od osam glavnih ustava završit će se sedam. Između Siriga i Kazuka gradi se obrambeni nasip u dužini od 12 km, a na raznim mjestima u Bačkoj i Banatu 47 mostova, od kojih će 35 biti dovršeno do kraja ove godine.

Osim većeg broja zgrada, pored već izgrađenih ili budućih dionica, predviđa se i izgradnja nekoliko pristupnih putova.

Vrijednost svih tih radova na iskopima i objektima iznosit će oko 8 milijardi dinara.

Radovi u ovoj godini znatno će ubrzati završetak izgradnje kanala kroz Bačku, u kojoj je dosad potpuno završen iskop dionica u dužini od 80 km, dok je u Banatu završeno 15 km. Predviđa se da će svi radovi na kanalu u Bačkoj biti okončani do 1963 god.

Objekti na kanalu DTD predstavljaju najveće i najduže gradilište u AP Vojvodini.

R. P.

PRED OSNIVANJEM INSTITUTA ZA AUTOMATIKU

U toku ove godine osnovat će se u Beogradu prvi naš Institut za automatiku. Ovaj će se institut baviti na naučnoj osnovi automatizacijom proizvodnih procesa u našim tvornicama. On će biti ustanova sa samostalnim financiranjem.

Kako je u našoj zemlji razvoj privrede dostigao visok nivo, počela se osjećati velika potreba za automatizacijom proizvodnih procesa.

Institut će se baviti raznovrsnim poslovima i problemima u vezi s automatizacijom naše proizvodnje; on će surađivati u projektiranju konkretnih automatskih procesa proizvodnje u industriji, razvijati prototipove osnovnih komponenata i uređaja za automatizaciju, pružati savjete u pogledu automatizacije i vršiti naučna istraživanja u novim oblastima automatskog upravljanja i regulacije.

U planu je da se pristupi osnivanju sličnih instituta i u Zagrebu i Ljubljani.

R. P.

FINANCIJSKA SITUACIJA U GRAĐEVINARSTVU

Na junskom sastanku upravnog odbora Komore za industriju, rudarstvo, saobraćaj i građevinarstvo Hrvatske bila je iznesena teška financijska situacija u građevinarstvu, kao i teškoće građevinarstva u prvim mjesecima ove godine.

Istaknuto je negativno djelovanje neplaćanja ugovorenih radova od strane investitora i nesolidan odnos prema građevnim poduzećima. Dugovanja ovim poduzećima popela su se posljednja dva mjeseca prvog polugodišta od 4 na 9 milijardi dinara.

Restrikcije, ako se nastave u sadašnjem opsegu, dovest će građevna poduzeća do stagnacije. Već u maju su se zapazile takve tendencije i počelo se s obustavljanjem pojedinih radova. I blokirani rezervni fondovi od jula stvarat će nove teškoće u plaćanju radnika, ako se ta mjera pravovremeno ne izmijeni.

U diskusiji je u Komori potaknuto i pitanje odgovornosti onih koji nekontrolirano investiraju, koji troše preko plana bez pokrića. Nekontrolirano se stvaraju novi kapaciteti, a nedovoljno iskorišćuju postojeći. Nitko ne odgovara za to što se investicioni planovi postavljaju nerealno nisko samo radi toga da bi prošli kroz kontrolne instancije, a poslije se povećavaju.

Trebalo bi obaviti širu analizu o tome što se sve kod nas gradi, te postaviti pitanje koordiniranja investicija i drugih akcija u privredi.

RAZVOJ BEOGRADSKOG PODUZEĆA »14. DECEMBAR«

Poduzeće »14. Decembar« osnovano je 1951. godine i postalo je od radionice NO IV. rajona u Beogradu. Sada nosi naziv: Montažno poduzeće za građevinarstvo i industriju »14. Decembar«.

Poduzeće obavlja projektantske, izvođačke i proizvodne radove. Od radionice postalo je kroz devet godina rada poduzeće sa brutto-produktom od oko 1½ milijarde dinara.

Od godine 1960. poduzeće vrši mjesečne isplate ostvarenog učinka po jedinici proizvoda i po obračunima ekonomskih jedinica. U rad po jedinici proizvoda uključeni su svi članovi kolektiva.

Poduzeće obuhvaća slijedeće ekonomske jedinice:

Proizvodne ekonomske: bravarski pogon, pogon grijanja, izolaterski, limarski, mašinski pogon, projektantski biro, režijska radionica, transport i vodopogon.

Administrativne ekonomske: uprava poduzeća, tehnički, opći, privredno-računski, komercijalni sektor, te uprava gradnje na pojedinim gradilištima.

Nijedan radnik (član kolektiva) ne može ostati izvan ekonomske jedinice u čiji djelokrug spada i njegov rad.

R. P.

ODNOSI IZMEĐU EKONOMSKIH JEDINICA I PODUZEĆA U OBLASTI GRAĐEVINARSTVA

Iskustva nekih građevinskih poduzeća, kao npr. »Planuma« u Zemunu, očito govore, da je veoma važno da se pravilnicima o obračunavanju i isplati osobnih dohodaka prema postignutim rezultatima po ekonomskim jedinicama normiraju i odnosi jedinica — poduzeća.

Za svaku ekonomsku jedinicu se u poduzeću »Planum« prije početka rada izrađuju planske cijene koštanja po jedinicama proizvoda, iz kojih proizlazi zaduženje ekonomske jedinice za planske troškove proizvodnje.

Planske cijene koštanja određuju se na osnovu projekta organizacije, plana proizvodnje, cjenovnika materijala i radova te predračuna rashoda za režijske i ostale fiksne troškove.

Pozitivne ili negativne razlike koje ostvari ekonomska jedinica u odnosu na zaduženje po planskim cijenama koštanja i na stvarne troškove učinjene u toku rada predstavljaju uspjeh (uštedu) ili neuspjeh (gubitak) ekonomske jedinice.

Obračun proizvodnje po ekonomskim jedinicama vrši se mjesečno u samim jedinicama. Taj obračun ima karakter privrednog obračuna, koji se tromjesečno uporeduje i korigira s periodičnim obračunima iz financijsko-pogonskog knjigovodstva. Konačan re-

zultat poslovanja po ekonomskim jedinicama ustanovljava se na kraju godine, po završnom računu poduzeća.

Primjer obračuna po ekonomskim jedinicama u zemunskom poduzeću »Planum« — ovdje iznesen u najkraćim crtama — jedan je od mnogobrojnih primjera u praksi. Najpogodnija rješenja su ipak ona do kojih samo poduzeće dođe, prema svojim prilikama i uvjetima poslovanja.

R. P.

ŠTO NEDOSTAJE U MNOGIM GRAĐEVINSKIM PODUZEĆIMA

Istraživanja u oblasti ekonomike građevinarstva ukazala su da u mnogim građevinskim poduzećima ne postoje mnoge službe od kojih ovisi ekonomičnije i rentabilnije poslovanje, a te su službe: priprema rada, odjeli za proizvodno-ekonomske analize, odjeli za organizaciju rada i drugi.

Ujedno je dokazano da decentralizaciju poduzeća na ekonomske jedinice diktiraju proizvodno-tehnički i ekonomski razlozi. Praksa je pokazala da postoje tri osnovne skupine ekonomskih jedinica: proizvodne, pomoćne i administrativne.

Pri formiranju ekonomskih jedinica ne treba postaviti graničenja u pogledu broja članova jedinica, ali u principu kao osnov za raspodjelu na ekonomske jedinice treba da posluži mogućnost mjerenja učinka, mogućnost snimanja troškova po ekonomskim jedinicama, te mogućnost oštre diobe odgovornosti za proizvodne rezultate. *R. P.*

EKONOMSKE JEDINICE U GRAĐEVINSKIM PODUZEĆIMA

Ekonomske jedinice su — na osnovu dosadanjih iskustava nekih građevinskih organizacija — organizacioni dijelovi građevinskog poduzeća za koje se može odrediti zadatak, sredstva za izvršenje zadatka i čiji rad može biti posebno praćen i kontroliran. Obračun i isplata osobnih dohodaka vrši se po ekonomskim jedinicama.

Ekonomske jedinice u građevinskim poduzećima su: proizvodne, uslužne, ekonomske jedinice organizatora proizvodnje i administrativne ekonomske jedinice.

Proizvodne ekonomske jedinice u poduzeću su sve one koje obavljaju građevinsku djelatnost u okviru zadataka poduzeća, te projektni biro.

Uslužne ekonomske jedinice su mehaničarske radionice koje se formiraju na većim gradilištima u cilju održavanja osnovnih sredstava.

Koji će organizacioni dijelovi poduzeća funkcionirati kao ekonomske jedinice utvrđuje se projektima organizacije.

Proizvodne ekonomske jedinice formirane su prema fazama proizvodnje. Jedan od uvjetnih kriterija da se dio poduzeća može postaviti kao ekonomska jedinica jeste dodjeljivanje proizvodnih sredstava za rad. Prema tome, sva mehanizacija koja se ne mora stalno pomjerati sa gradilišta na gradilište pripada odgovarajućoj ekonomskoj jedinici.

U većem broju građevinskih poduzeća mehanizacija je koncentrirana u tzv. ekonomskoj jedinici servisa građevnih strojeva. Takva su se rješenja pokazala u priličnoj mjeri nepogodnim. Ekonomske jedinice osnovne djelatnosti ne raspolažu nikakvim sredstvima za rad. Njihova izrazita upućenost na servis građenih strojeva stavlja ih u podređeni položaj. Servis strojeva obračunava — a to znači i naplaćuje — svaki sat boravka stroja na gradilištu, bez obzira na efekat rada. Gradilište, pak, ne vodi računa o tim sredstvima rada, smatrajući da strojevi nisu njihovi. Dešavalo se da su pojedini strojevi »nastradali« i da se nije moglo ustanoviti, koja ekonomska jedinica treba da snosi materijalne sankcije i da nadoknadi vrijednost oštećenog stroja. S druge strane, dešavalo se da je ovaj servis, i pored uredno vršenog obračuna, završavao rad s negativnim rezultatima, dok su u isto vrijeme ekonomske jedinice osnovne djelatnosti prolazile veoma dobro.

Sigurno je da se takvi uspjesi ne bi mogli postići bez rada i doprinosa servisa strojeva. Zato se kao povoljnija rješenja smatraju ona naprijed spomenuta ili ona gdje su osobni dohoci radnika servisa zavisni od učinka ekonomskih jedinica osnovne djelatnosti s jedne i racionalnog korištenja strojeva s druge strane. Za boravak stroja na radilištu servis obračunava samo nadoknadu na ime troškova amortizacije, osiguranja i kamata na osnovna sredstva.

R. P.

PLANIRANJE U GRAĐEVINARSTVU

Zapažanja i sabrana dokumentacija te materijali o planiranju u oblasti građevinarstva, objavljivani u stručnim časopisima, ukazuju da građevinarstvo ima specifične probleme planiranja, koje pri organizaciji obračuna po ekonomskim jedinicama treba imati stalno u vidu.

Planiranje je tačno određeni proračun ili projekat za akciju u izvršenju određenog zadatka, čiji je cilj da osigura potrebe društva, poduzeća i pojedinca. Pri postavljanju plana treba težiti maksimalnom iskorištenju sredstava i racionalnijoj upotrebi radne snage.

Za pravilno i realno planiranje od osnovne je važnosti sređivanje normativa utroška materijala i donošenje cijenovnika radova.

Iskustva pokazuju da plan troškova ekonomske jedinice obuhvaća: vrijednost i količinu materijala izrade i dorade, iznos planirane amortizacije, iznos planiranih osobnih dohodaka, opće troškove ekonomske jedinice, opće troškove gradilišta, uprave poduzeća, tehničke uprave poduzeća i računovodstva. Na taj način dolazi se do cijene koštanja svake ekonomske jedinice, od čijih rezultata zavisi kolika će biti osobna primanja njenih članova. *R. P.*

PROJEKTANTSKE ORGANIZACIJE

Pored projektnih odjela u sklopu većih poduzeća, u Jugoslaviji ima oko 600 registriranih projektantskih organizacija. Od toga je 250 samostalnih organizacija, koje posluju po privrednom računu, a ostale — 350 njih — uglavnom su manje grupe projektanata po kotarskim i općinskim NO-ima, institutima i fakultetima.

Djelatnost spomenutih 350 organizacija sastoji se u većini slučajeva od manjih usluga. Krupnije zadatke, ukoliko ih i preuzmu, te organizacije rješavaju uz pomoć vanjskih suradnika. Zato je — što potvrđuje i anketa koju je izvršilo Udruženje projektanata i podaci sa Savjetovanja o projektiranju u industriji — težište projektantske djelatnosti na samostalnim organizacijama. Od 200 anketiranih, 150 ili 75% organizacija radi za industriju. Prema vrijednosti radova svega se 25% odnosi na industriju, a 75% na stambenu izgradnju, zdravstvene, školske i druge objekte. U grupi industrijskih projekata 40% radova se odnosi na investicione programe, a 60% je glavnih projekata. Iz ovoga se može zaključiti da se veći broj investicionih programa izrađuje u poduzećima uz pomoć vanjskih suradnika. *R. P.*

USPJESI »PLANUMA«

U Zemunu djeluje građevinsko poduzeće »Planum«, koje izvodi radove u niskoj gradnji. U tom se poduzeću obračun po ekonomskim jedinicama primjenjuje od 1. I 1960. Planirani brutto-produkt je lani iznosio preko 2 milijarde dinara i ne samo da je ostvaren, već i premašen.

Samo u 9 mjeseci prošle godine broj zaposlenih povećan je za blizu 1000.

Ovo poduzeće po nivou organizacije i mehaničkoj opremljenosti spada u red boljih građevinskih poduzeća u Jugoslaviji. Postignuti rezultati odražavaju dugogodišnju politiku organa upravljanja i stručnog kadra ovog kolektiva, vođenu u pravcu organizacione i ekonomske stabilizacije poduzeća. Upornim ulaganjima u nove investicije postiglo se da se najveći dio proizvodnih procesa mehanizira. Stručnim osposobljavanjem uspjelo se da radnici steknu veće kvalifikacije, pa tako ima svega pedesetak nekvalificiranih radnika.

Unapređenje organizacije rada i ustaljivanje proizvodnih kapaciteta karakterizira ovu privrednu organizaciju. Novi oblici raspodjele dohotka našli su u ovom poduzeću pogodno tlo na kome su došle do izražaja mnoge potencijalne snage kolektiva. *R. P.*

ZBIRNI REZULTATI STAMBENE IZGRADNJE

Sređeni su podaci o tome što je u godini 1960. završeno u stambenoj izgradnji. Tako je iz sredstava fondova za stambenu izgradnju, plasiranih prošle i ranijih godina, završeno 41 906 stanova u cijeloj Jugoslaviji, ili za 26% više nego 1959.

Od ukupnog broja otpalo je na novogradnju: 33 230 stanova s površinom od 1978 hiljada m², na dovršenje: 7919 stanova s površinom od 457 hiljada m² i na dogradnju: 1394 stana s površinom od 91 hiljadu m². Uz školske zgrade podignuto je 319 stanova površine od 18 hiljada m².

Veliki rezultati postignuti su i u izgradnji školskog prostora. Tako je prošle godine izgrađeno za 52% više učionica sa površinom za 57% većom nego u 1959.

R. P.

U PAR REDAKA...

EKONOMISTI u građevinarstvu postaju sve neophodniji kadar. Prema nekim statističkim podacima za Hrvatsku, u oblasti građevinarstva — u ukupno 175 organizacionih jedinica — dolazi samo 38 uposlenih diplomiranih ekonomista na preko 53 000 zaposlenih trudbenika u ovoj oblasti. Od toga je na 76 organizacionih jedinica sa oko 13 000 zaposlenih trudbenika u građevinarstvu Zagreba samo 29 diplomiranih ekonomista. Iz ovoga se vidi da su ekonomisti pretežno uposleni u građevinskim organizacijama Zagreba, no, sve je veća potražnja za njima kako u pokrajini tako i u Zagrebu.

*

U ZAGREBAČKOJ OPĆINI »TREŠNJEVKA« sve je intenzivnija izgradnja. Donedavno je u ovoj općini bila najmanja izgradnja u Zagrebu. U zadnje vrijeme »osvanula« su i u ovom predjelu nova gradilišta. Već je sagrađeno nekoliko višekatnica oko Trešnjevačkog trga. Prije par mjeseci završeno je u Krainskoj ulici nekoliko peterokatnica, koje oko tvornice »Nikola Tesla« čine jezgro buduće četvrti višekatnica.

NASIP za osiguranje savskog pristaništa u Zagrebu podižu omladinske radne brigade. Kroz ove ljetne mjesece sudjeluju na izgradnji nasipa brigade srednjoškolaca, učenika u privredi iz Zagreba te omladinske brigade iz Beograda, Rijeke i Splita.

*

U ZELINSKOJ OPĆINI gradi se cesta Komin—Radojišće—Zrinšćina. Već ranije su izvršena sva geodetska mjerenja i izrađeni nacrti. Zemljani radovi bit će dovršeni do kraja ove godine. Njih će uglavnom obaviti mještani okolnih sela dobrovoljnim radom. Ta cesta će spojiti najudaljenija sela ove zagrebačke vanjske općine sa glavnom saobraćajnicom Zagreb—Varaždin.

*

MODERNIZACIJA putova u Lici je u toku. Lički putovi građeni su još prije 200 godina, pa danas više ne zadovoljavaju potrebe modernog saobraćaja. Izuzevši 158 km putova I reda, ostalih 1200 km su nepodesni za bilo kakav motorizirani saobraćaj. Od godine 1956. do 1960. investirano je za održavanje putova 430 milijuna dinara, što je ipak bilo nedovoljno. Gotovo na svim putovima u kotaru Gospić sada saobraća za 80% više vozila nego prije 4 godine. Godine 1964. u Lici nije bilo gotovo ni jednog km asfaltnog puta, a danas ima oko 125 km. Petogodišnjim planom, do kraja 1965., asfaltirat će se put Plitvice—Titova Korenica—Udbina, a radovi će stajati oko 1 200 miliona dinara. Za modernizaciju puta Gospić—Karlovac utrošit će se 600 miliona dinara, a za asfaltiranje puta od Žaluznice preko 0tošca do Žute Lokve preko 200 miliona dinara. Samo u o. g. utrošit će se za modernizaciju putova 700 miliona dinara.

*

U DRNIŠU se gradi tvornica dekorativnih ploča, u predjelu između pruge i »Vinarije«. Aadovi su u punom jeku. Računa se da će izgradnja biti dovršena ljetos. Tvornica će godišnje proizvoditi oko milijardu i pol kvadratnih metara dekorativnih ploča.

*

U BEOGRADU je u junu održana uspjela Specijalizirana izložba plastične i izolacione mase u građevinarstvu. Izložbu je organizirao Zavod za unapređenje komunalnih djelatnosti grada Beograda u suradnji sa Savjetom za kemijsku industriju Savezne industrijske komore i Društvom arhitekata Beograda, a u prostorijama Stalne izložbe građevinskih materijala, u ulici »29. Novembra« br. 24. Izložbu su posjetili mnogi projektanti, investitori i stručnjaci građevinske operative.

*

LUKA PLOČE, čija je izgradnja u punom toku i pri čijim već sagrađenim obalnim dijelovima pristaju brodovi, potpuno će se dovršiti krajem 1965. godine. Ploče će tada postati naša po veličini druga morska luka (poslije Rijeke). Promet preko ove luke će se znatno povećati nakon izgradnje širokotračne pruge Sarajevo—Ploče, čije je dovršenje predviđeno u Petogodišnjem planu. *R. P.*

Iz inozemnih časopisa

GOTOVA BETONSKA SMJESA U VREĆAMA

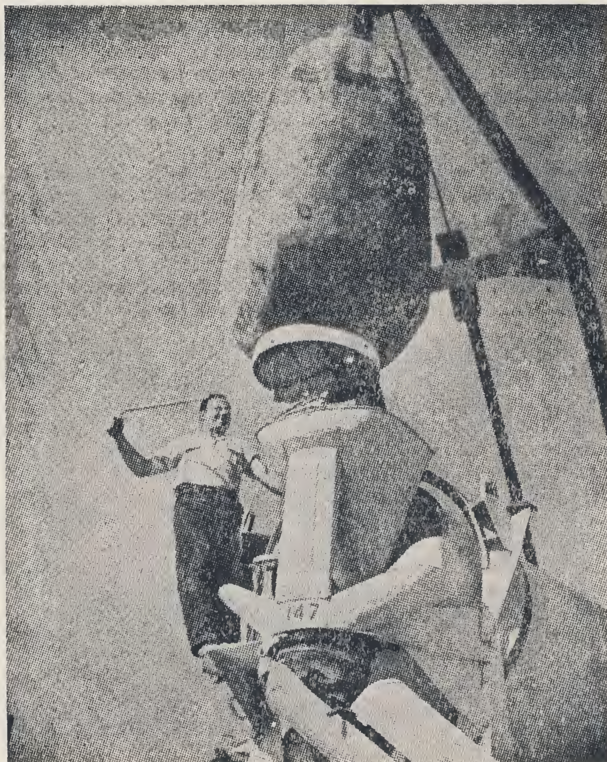
(Engineering News-Record, New York, mart 1961.)

Građevinari u SAD će uskoro moći transportirati sve potrebne sastojine za beton, uključujući i vodu, u gumenim vrećama. Vreće će se moći uskladištiti u blizini postrojenja za izradu betona, u tvornicama betona ili na gradilištima, i upotrebiti u željenom momentu prostim istresanjem gotove smjese u miješalicu.

Tvornica Rodeffer je izradila u tu svrhu specijalne vreće sa dva odjeljka. Želja je tvornice da u izradi betona nov postupak zauzme mjesto koje gotov prašak u kesicama igra u izradi kolača. Model vreće je visok 1,80 m, sadržine 1,15 m³. U vanjsku pregradu su smješteni agregati i cement, a u unutarnju, koja je posve odijeljena od vanjske, voda. Vreća se može upotrebiti 800 do 1000 puta.

Tvornica navodi ove prednosti novog pripremanja betona:

— Centralni uređaji za sortiranje i odmjeravanje sastojina mogu posve zamijeniti individualne betonare i učiniti (uglavnom) suvišnim specijalne ka-



Sl. 1: Vreća se puni

mione za prevoz gotovih smjesa. Time će se moći postići uštede na pripremi betona do 75%.

— Masovna produkcija na centralnoj lokaciji olakšat će kontrolu kvalitete i dovesti no sniženja cijena.

— Uz dovoljan broj vreća osigurana je ravnomjerna priprema smjesa i uz veće fluktuacije u potrošnji.



Sl. 2: Vreća se prazni; može se upotrebiti svaka standardna miješalica

U dno vreće ugrađen je prsten za dizanje vreće. Svaka dizalica moći će pomoću tog prstena da diže punu vreću. Vreće će se iz dampera normalne visine smjeti prosto istresti na zemlju.

U cilju lakšeg punjenja vreća trebat će izvršiti samo manje adaptacije na konvencionalnim postrojenjima za pripremu smjesa za beton.

Poduzeće Rodeffer, koje je jedno od najvećih proizvođača gotovog betona u južnoj Kaliforniji, zatražilo je patent na novi postupak i očekuje da će uskoro ući u punu proizvodnju.

B. P.

ASUAN ĆE GRADITI UDRUŽENA EGIPATSKA PODUZEĆA

(Engineering News-Record, New York, mart 1960.)

Prva faza radova na asuanskoj brani ustupljena je na izvođenje dvama udruženim egipatskim poduzećima za iznos od 44,2 mil. dolara. Jedno je poduzeće iz privatnog sektora, a drugo iz državnog.

Bila je podnijeta još samo jedna ponuda, i to od 11 udruženih egipatskih poduzeća, koja je glasila na iznos od 75,6 mil. dolara.

Rok za dovršenje radova je ugovoren za 31. decembra 1964. Poduzeća će koristiti mehanizaciju koju će dobaviti SSSR. Radovi će se izvoditi pod nadzorom sovjetskih stručnjaka.

Ugovor obuhvaća:

— iskop i oblaganje otvorenih dionica dovodnog i odvodnog kanala, kod kojeg posla treba odstraniti 9 mil. m^3 pećine, rok dovršenja oktobar 1963;

— izvedbu uzvodnog zagata u koritu Nila visine 45 m, dužine 500 m; treba ugraditi 8 mil. m^3 materijala u periodu između decembra 1962. i maja 1964. god.;

— izvedbu nizvodnog zagata visine 31 m, sa ugradnjom 2,5 mil. m^3 materijala;

— izvedbu zagata za zaobilazni kanal.

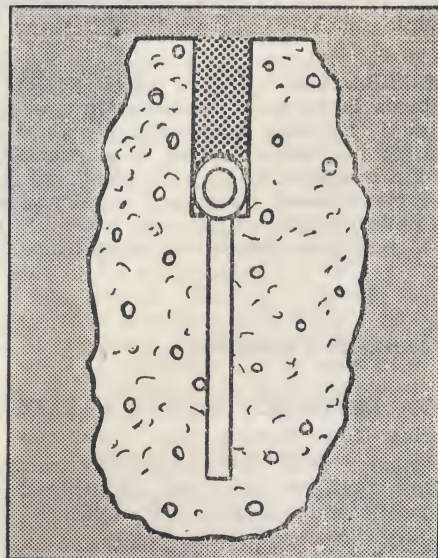
Zagati za zaobilazni kanal su privremenog karaktera, dok će uzvodni zagat sačinjavati dio glavne brane.

B. P.

SASTAVCI U BETONSKIM KOLOVOZIMA SA ŠIROKIM PROREZOM U GORNJEM DIJELU

(Engineering News-Record, New York, mart 1961.)

Na betonskom kolovozu jednog aerodroma u SAD izvedeno je 8000 m rezanih sastavaka, koji su u gornjem dijelu širi. Za njih se tvrdi da su ekonomičniji od konvencionalnih rezanih sastavaka jednolične širine i da su boljeg djelovanja..



Sastavak se reže u 2 faze. Najprije se u još svježem betonu izvede širi prorez 25 mm dubok, 9 mm širok. Taj prorez se vrši pomoću jeftinih bruseva. Po-

slije izvjesnog vremena pomoću dijamantskih pila ili običnih bruseva reže se uži žlijeb do pune predviđene dubine.

Kada se dovrši prorezivanje ugrađuje se cijev od plastike ili gume, uže od jute ili sl. pri vrhu gornjeg proreza. Kasnije se zgura na dno šireg dijela spojnice i taj širi dio zatim napuni do vrha elastičnom smjesom (v. crtež).

Glavni zadatak cijevi je da spriječi prodiranje vode za slučaj da u elastičnoj smjesi nastanu rupe ili pukotine. Cijev također usporava postepeno procurivanje smjese kroz nastavak.

Provizornim smještajem cijevi pri vrhu sastavka odmah iza dovršenog rezanja sprečava se daljnji gubitak vlage u betonu oko sastavka i upadanje nečistoće u sastavak. Ujedno se čini izlišnim zasebno maskiranje sastavka, ako se upotrebljava smjesa za njegu betona. Umetak olakšava odstranjivanje dotrajalog punila kad se ukaže potreba da se ono izmijeni. Motkom podvučenom pod umetak može se dotrajalo punilo lako izvlačiti u velikim dužinama.

Tvrdi se, međutim, da je glavna prednost ovih sastavaka u boljem obliku punila. Manja dubina i srazmjerno veća širina povećavaju sposobnost puneće smjese da se prilagodi sezonskim promjenama u širini sastavaka i smanji na minimum opasnost od popuštanja prijanjanja.

Tvrdi se i to, da je utrošak smjese manji nego kod drugih tipova rezanih sastavaka.

NEPRILIKE SA TUNELOM HIDROELEKTRANE KEMANO

(Engineering News-Record, New York, mart 1961.)

Najnovija ispitivanja su pokazala nenormalno povećanje hidrauličkih gubitaka u hidroelektrani Kemano, koja snabdijeva najveće tvornice aluminija na svijetu u Kitimatu u Kanadi. Vjeruje se da je dovodni kanal blokiran zračnim jastucima i urušenim kamenjem. Tunel je potkovastog profila, 7,5 m širine bez obloge (izrađen je u čvrstoj stijeni), a dugačak je 16 km.

Da je došlo do zarušavanja kamenja, posumnjalo se prvi put još prije 5 godina, ali se potanje ispitivanje stalno odlagalo. Sada je tvornica odlučila da u junu mjesecu pristupi pražnjenju i popravcima tunela.

B. P.

BETONSKE PLOČE ZAMJENJUJU ŽELJEZNIČKE PRAGOVE

(Engineering News-Record, New York, mart 1961.)

Na sovjetskim željeznicama vrše se pokusi sa gornjim strojem bez pragova i bez tucaničkog zastora. Javlja se da se posebna sekcija, koja je u pogonu već više od dvije godine, pokazala dobro.

Umjesto pragova postavljene su prednapregnute betonske ploče 1,60 m duge, 2,00 m široke i 24 cm debele.

Pruga je u stvari potaracana pločama (na jedan kilometar otpada 617 ploča). Maleni razmak između ploča ostavljen je, da bi se olakšala njihova izmjena. Između ploča i tračnica nalaze se gumeni podlošci.

Troškovi održavanja iznose 5% od prosječnih troškova na prugama sa drvenim ragovima. *B. P.*

TELEVIZIJA BLAGODAT ZA PREGLED KANALA

(Engineering News-Record, New York, mart 1961.)

Grad Springfield u SAD uštedio je 200 000 dolara pregledom kanala putem televizije (uz prenos kabelima). A ta tehnika pregleda isplatila se i u mnogim drugim gradovima.

Kroz 10 godina svaka jača kiša je dovodila do izljeva kanalskih voda u podrume jedne zgrade u centru grada. Sumnjalo se da je začepljen jedan kanal dužine 100 m eliptičkog presjeka 90/110 cm, ali provlačenjem šipke kroz kanal nije se mogla otkriti greška.

Gradska komunalna uprava obratila se na jednu specijaliziranu tvrtku za čišćenje kanala, koja je uskoro riješila zagonetku. Pregled TV kamerom otkrio je po prilici u sredini kanala mjesto gdje su stijene bile oštećene. Ranije je šipka kod provlačenja prosto kliznula mimo tog mjesta. Poslije pregleda TV kamerom izmijenjen je oštećeni dio cijevi i zlo je prestalo.



Sl. 1

TV kamena je u stanju da tačno locira pukotine, otvorene sastavke, neispravnosti u smjeru i druge uzroke procuravanja i usporavanja toka otpadnih voda. Ona otkriva i greške nastale kod građenja, loše izrađene priključke itd.

Prednosti nove metode su očigledne naročito kod uskih neprolaznih profila, ali i kod većih profila upotreba TV ima velike prednosti. Puzanje kroz kanal je ne samo neugodan posao, već često i opasan zbog zagušljivih plinova.



Sl. 2

TV kamera se nalazi u cijevi 50 cm dugoj, promjera 16 cm. Ona prolazi kroz kanale promjera 20 cm i veće (tvrtka ima i manji model za cijevi 10 do 20 cm promjera). Leća širokog vidnog polja nalazi se na čelu cijevi. Dvije svjetiljke montirane su na bokovima cijevi, one osvjetljuju kanal. Kamera i svjetiljke montirane su na splavi, sanjkama ili kolicima, koji se vuku užetom kroz kanal (sl. 1). Na taj se način može tačno utvrditi mjesto gdje se nalazi kamera i eventualno oštećenje. Vodonepropusnim kabelom prenosi se snimljena slika na televizor veličine 43 cm, koji je smje-

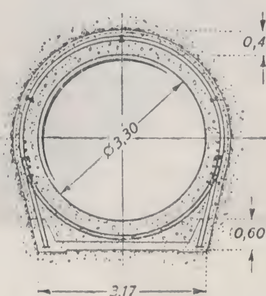
šten u autobusu u blizini ulaznog okna u kanal. Odgovorni službenici sjedeći udobno pred ekranom prate sliku, koja je dovoljno jasna, da bi se mogla fotografirati i poslužiti kao trajan dokument (sl. 2).

U časopisu ENR iznosi se desetak slučajeva, gdje je primjena TV kamere bila od velike koristi. *B. P.*

TLAČNI TUNELI HIDROELEKTRANE S. ANGELO

(L'Energia Elettrica, Septembar 1960)

Ova hidroelektrana, izgrađena od Komunalne uprave elektrifikacije i snabdjevanja vodom grada Rima, ima niz objekata, među inima i 3 tunela pod pritiskom, i to jedan čistog promjera 2,60 m i dužine 4190 m, zatim ⌀ 3,30 m i dužine 9180 m, te ⌀ 4,00 m i dužine 3965 m. Hidrostatni tlak u ovim tunelima kreće se od 36—59 m. Tuneli su kružnog presjeka; iskop tunela izvršen je međutim potkovičastog presjeka s obzirom na primjenjenu metodu građenja (sl. 1).



Sl. 1: Presjek tunela sa čeličnom podgradom

Tereni kojima prolaze ovi tuneli su raznolikog geološkog sastava, ali prevlađuju glinasti škriljci i lapori.

Obloga tunela u glinovitim škriljcima bila je isprva predviđena kao dvostruka, i to: vanjska nearmirana obloga kao neke vrsti zaštitna obloga i nutarnja armirana obloga za preuzimanje vodnog pritiska. Međutim, kad su započeli iskopni radovi, uočeno je da se iskop vrši lako i da je dovoljna i srazmjerno laka podgrada za osiguranje iskopanog profila i kroz dulje vrijeme. Na osnovu tog iskustva odustalo se od predviđene dvostruke tunelske obloge. Nastojalo se primijeniti takav način koji bi dopuštao primjenu savremenih metoda betoniranja, čime bi se postigla veća napredovanja, a i bolja kvaliteta betona.



Sl. 2: Čelična podgrada od rešetkastih okvira

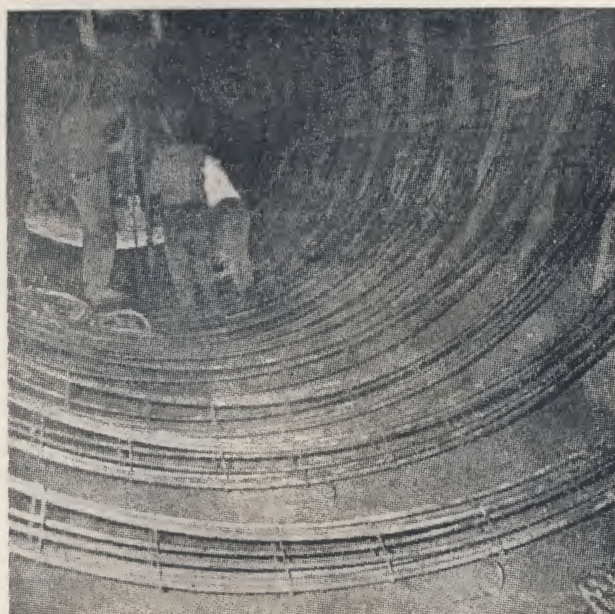
Odabran je čelični okvir za podgraiđvanje takve konstrukcije, da bi ujedno služio kao armatura kasnije obloge i preuzimao unutarnje pritiske. Isprva su bili primijenjeni kružni rešetkasti čelični okviri, koji su udovoljavali zahtjevima solidnog podgrađivanja i ujedno predstavljali odličnu armaturu buduće obloge (sl. 2). Ipak, takvo rješenje nije zadovoljavalo sa stanovišta izvedbe, pa je odabran znatno jednostavniji način: okvir potkovičastog oblika iz dva komada izrađen od I profila (sl. 3). Oba elementa spajaju se u



Sl. 3: Čelična podgrada od I - profila

tjemenu vezicama i vijcima. Prije betoniranja obloge ugrađuje se na donjem dijelu kružna armatura, pa se tako sa već postavljenim čeličnim okvirima podgrade dobiva zatvorena kružna armatura (sl. 4). Taj način izgradnje primijenjen je najvećim dijelom u onim terenima gdje je trebalo izvesti armiranu oblogu.

Na jednoj dionici primijenjene su umjesto čeličnih podgrada od I profila podgrade izrađene od zavarenih kutnih i plosnih profila (sl. 5).



Sl. 4: Donja armatura kod tipa s podgradom od I - profila

U stjenovitom i laporastom terenu okviri su prema potrebi stavljeni samo radi podgrađivanja. Ispitivanja vršena u takvim terenima pokazala su da je sudjelovanje brda toliko da nije potrebna armatura za preuzimanje vlačnih naprezanja. Ti pokusi izvršeni su u pokusnom rovu koji je bio izgrađen u takvim terenima u nešto smanjenom mjerilu. Utvrđeno je da obloga puca pod pritiskom od 12 Atm i da je modul elastičnosti stijene reda veličine 80 000 — 100 000 kg/cm^2.



Sl. 5: Čelična podgrada od zavarenih valjanih profila

Isti pokusi izvedeni u glinenim škriljcima pokazali su upravo neznatno sudjelovanje brda. U takvim uslovima primijenjena je manja međusobna udaljenost čeličnih okvira, i to takva da vlačni naponi od unutrašnjeg hidrostatičkog pritiska ne pređu 2000 kg/cm^2. Naravno, pri takvom dimenzioniranju obloge dolazi do finih pukotina u oblozi; s obzirom na nepropusnost terena to nije spojeno s gubicima vode. Pokusi izvršeni u probnom potkopu pokazali su odlično elastično ponašanje puknute betonske obloge; gubici vode potpuno su prestali nakon što je zona oko obloge bila sasvim saturirana vodom.

Na jednom potezu tunela ⌀ 2,60 m, gdje su glineni škriljci bili osobito razlomljeni, izvršeno je odmah po iskopu obziđivanje zaštitne obloge debljine čak 0,75 m, a unutar ove je kasnije izvedena armiranobetonska obloga debljine 0,20 m.

Iskop svih tunela vršen je pretežno u punom profilu, pri čemu su bila postignuta ova maksimalna napredovanja:

	najveće dnevno napredovanje	najveće mjesečno napredovanje
tunel ⌀ 2,60 m (iskop ⌀ 3,40)	15 m	244 m
tunel ⌀ 3,30 m (iskop ⌀ 4,20)	11 m	216 m
tunel ⌀ 4,00 m (iskop ⌀ 5,50)	6 m	110 m

Zbog česte pojave zemnog plina bio je potreban oprez; ventilacija je bila dimenzionirana na 0,06 m^3/sek po m^2 iskopanog profila, s maksimumom oko 2 m^3/sek (= 7200 m^3/sat).

Betoniranje obloge vršeno je pomoću čelične rasklopne oplate, betonskog vlaka i pumpom. Beton je bio izrađen sa 300 kg cementa po m^3 i sa dodatkom plastifikatora radi postizavanja niskog vodocementnog faktora i dobre obradljivosti. Postignuta je prosječna čvrstoća betona od 250 kg/cm^2 nakon 28 dana.

Pri betoniranju bila su postignuta ova maksimalna napredovanja:

	najveće dnevno napredovanje	najveće mjesečno napredovanje
tunel ⌀ 2,60 m (tip s čeličnom podgradom	35 m	540 m
tunel ⌀ 3,30 m (tip s čeličnom podgradom	30 m	570 m
tunel ⌀ 4,00 m (tip s unutrašnjom armiranom oblogom)	15 m	304 m

V. J.

DOVRŠENA JE IZGRADNJA NAJVIŠE LUČNE BRANE NA SVIJETU

(L'Energia Elettrica, oktobar 1960)

Ovih dana završena je izgradnja brane Vaiont. Radi se o najvišoj lučnoj brani na svijetu, situiranoj u veličanstvenom stjenovitom erozionom klancu doline Vaiont. Brana je lučna sa dvostrukom zakrivljenošću (u horizontalnom i vertikalnom smjeru), maksimalne visine 261,6 m, dužine u kruni 190,15 m, a ima kubaturu betona od 352 000 m^3. Brana je projektirana i izvedena s perimetralnom fugom.

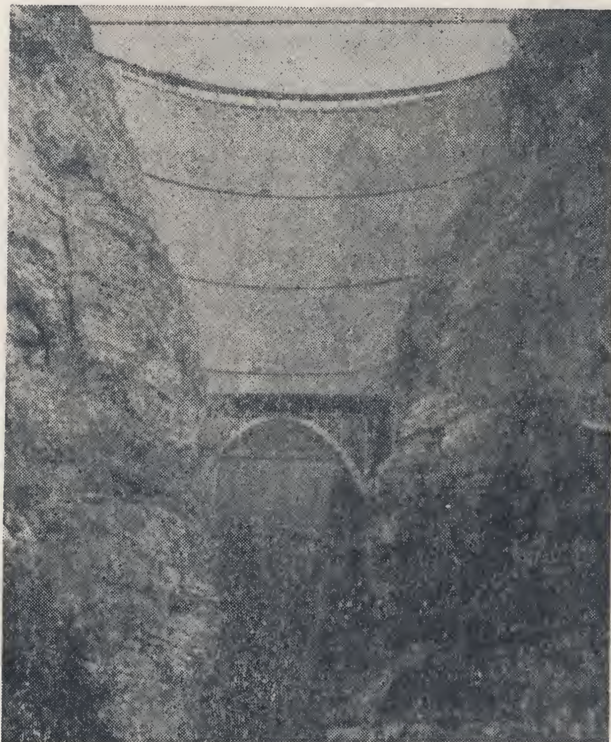


Sl. 1: Brana u završnoj fazi građenja — pogled s uzvodne strane

Ovom branom stvara se akumulacija Vaiont, uključena u hidroenergetski sistem koji iskorišćuje srednji tok rijeke Piave s njenim pritocima Boite, Maè i Vaiont i ima četiri akumulacije, glavnu strojarnicu Soverzene i tri daljnje sekundarne strojarnice.

Brana je situirana u srednje-jurskim vapnencima; bankoviti slojevi nagnuti su prema brdu, što predstavlja povoljan slučaj. Stijena je ipak na pojedinim mjestima i u površinskim zonama donekle oštećena. Nepropusnost za vodu stjenovitih bokova je u prosjeku vrlo dobra. Poboljšanje nastalo nakon izvršenih injektiranja zadovoljava.

Brana je srazmjerno vitkih dimenzija i nešto asimetrična. Nakon što je na nekoliko raznih načina analitičkim putem bilo izvršeno statičko ispitivanje ove brane, izvršen je i niz pokusa na modelu. Ovi pokusi bili su izvedeni u laboratoriju ISMES u Bergamu, i to na 2 modela u mjerilu 1 : 35. Modeli su izrađeni prema napretku projektiranja. Kod drugog modela uzete su u obzir razne izmjene uslovljene rezultatima istražnih



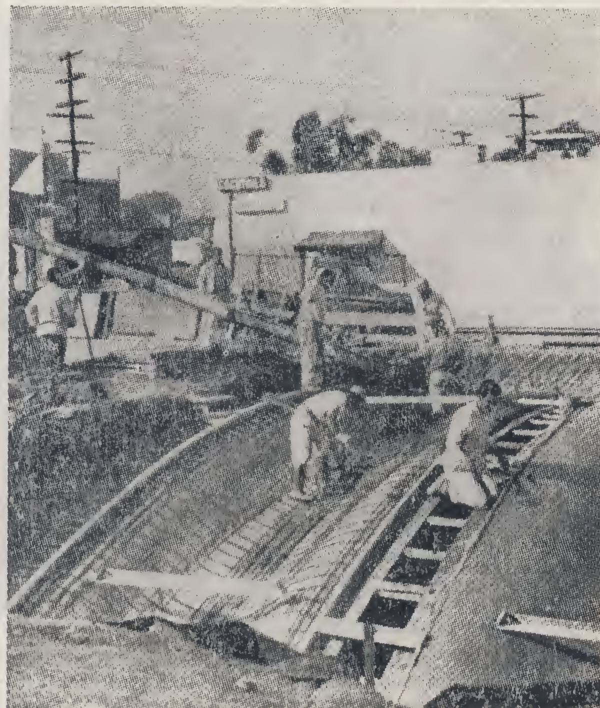
Sl. 2: Pogled s nizvodne strane na branu

potkopa. Ovim drugim modelom postignuto je ekonomičnije rješenje. Ujedno se pokazalo da je postignuto poboljšanje u raspodjeli napona u njihovim maksimalnim vrijednostima. Maksimalni tlačni naponi u brani prema modelu kreću se oko reda veličine 65 kg/cm², što je nešto više od onih proračunatih analitičkim metodama; vlačni naponi su neznatni. *V. J.*

PROFILIRANO TLO KAO OPLATA ZA LJUSKASTE KROVNE NOSAČE

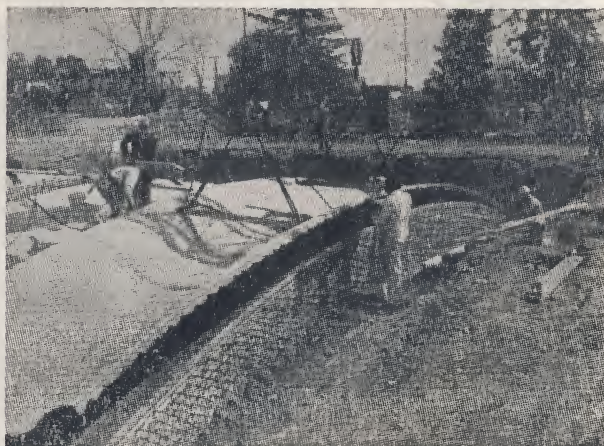
(Construction Methods, Dec. 1960)

Za arenu klizališta u Tarzani, Kalifornija, trebalo je izraditi krovnu konstrukciju u vidu ljuskastih elemenata širine 3,0 m, u sredini arene raspona 30 m, visine luka 9,6 m. U svemu je trebalo izraditi 18 takvih elemenata; dimenzije elemenata smanjuju se prema krajevima na: raspon = 27,45 m i visina luka = 7,2 m. Građevina je prema tome simetrična s obzirom na srednju uzdužnu i poprečnu os. Bilo je projektirano da se krovne ljuske izvedu u vidu prefabriciranih elemenata, i to svaka ljuska od 2 komada. Prema tome trebalo je primijeniti oplatu za ove elemente s time, da će se sa svakom oplatom moći izraditi 4 takva elementa. Izvođač je došao na originalnu zamisao da izradu željezobetonskih elemenata izvrši na profiliranom zemljanom tlu. Na podesnom mjestu is'opao je jamu veličine 15×21 m i dubine 3,6 m na krajevima. Dno je profilirano lučno, prema formi prefabriciranih ljuskastih nosača, i pokriveno tankim slojem betona (sl. 1). Nakon što je položena armatura i izvršeno betoniranje prvog elementa, zaštićena je njegova površina od prebrzog sušenja specijalnim preparatom. Time je ujedno ovaj elemenat osposobljen kao oplata za izradu idućeg elementa. Na taj način izvedeno je 9 elemenata jedan na d drugim (sl. 2). Debljina elemenata bila je 10 cm, težine oko



Sl. 1: Profilirano tlo kao oplata

15 t. Izvođač je takvim načinom izvođenja učinio velike uštede, kako na samoj oplati tako i pri betoniranju, jer je beton ugrađivan direktno iz kamionske betonske miješalice. Manipulacija i montaža ovih elemenata vršena je pomoću dvije kamionske dizalice od 45 t, s krakom dužine 18 m.



Sl. 2: Izbetonirani elementi

Svaka dizalica postavila je jedan elemenat (polovicu luka) u projektirani položaj. Nakon toga izvršeno je spajanje ovih elemenata u tjemenu svoda, i to na taj način da su štapovi armature međusobno zavareni. Nakon što je na takav način montirano svih 18 lukova, izvršeno je betoniranje spoja u tjemenu luka. *V. J.*

Zakoni i propisi

KONTROLA KVALITETA BETONSKIH BLOKOVA

Sve šira primjena betonskih blokova u gradnji višespratnih stambenih i poslovnih zgrada nameće potrebu da se obrati naročita pažnja na kontrolu kvaliteta betonskih blokova.

Građevinski inspektorat NRH upozorio je sve građevinske inspektore na području Republike na postojeće propise i standarde koji se odnose na proizvodnju i kvalitet betonskih blokova, s preporukom da se kontrola kvaliteta uskladi s tim propisima. U raspisu Inspektorata se među ostalim navodi ovo:

»Za izradu i kontrolu kvaliteta punih blokova od lakog betona postoji obavezni jugoslavenski standard JUS U. N. 1011, koji je stupio na snagu 1. juna 1959. godine. Po tom standardu mora se vršiti provjeravanje kvaliteta blokova najmanje svakih šest mjeseci.

Za izradu i kontrolu kvaliteta opeke od granulirane zgure visokih peći postoji obavezni standard JUS U. N. 9020 sa važnošću od 1. juna 1959. godine. Kontrolu kvaliteta takve opeke treba vršiti prema nahođenju nadležne građevinske inspekcije.

Za izradu i kontrolu kvaliteta šljako-betonskih blokova postoji nacrt standarda, koji je objavljen u »Dokumentaciji za građevinarstvo i arhitekturu« br. 18 od jula-augusta 1960., izdanje Centra za unapređenje građevinarstva, Beograd.

Za građevinske inspektore koji ne raspolažu sa spomenutom edicijom Centra za unapređenje građevinarstva dajemo izvadak iz nacrta standarda kako slijedi:

»Pod šljako-betonom podrazumijeva se mješavina spravljena od ložišne šljake (zgure) i portland-cementa sa ili bez dodatka pijeska.

Šuplji šljako-betonski blokovi su (mašinski prešani ili vibrirani) građevinski elementi za zidanje obimnih, konstruktivnih ispunskih i pregradnih zidova.

Zidni šljako-betonski blokovi imaju vertikalne šupljine koje su otvorene samo sa donje strane.

Za izradu ovih blokova može se upotrijebiti samo šljaka koja odgovara propisima obaveznog jugoslavenskog standarda za upotrebu ložišne zgure kao agregata za nearmirani beton i nearmirane prefabricirane betonske blokove — JUS U. M. 9.010.

Šljaka treba da je granulirana. Najkrupnija frakcija ne treba da pređe veličinu od ∅ 15 mm.

Šljaka ne smije sadržavati glinene i druge za beton škodljive primjese.

Ako se dodaje pijesak, on mora odgovarati uslovima koji važe za pijesak namijenjen spravljanju betona i armiranog betona.

Ložišna šljaka za proizvodnju blokova mora biti stalno ispitivana od odgovarajućeg Instituta. Šljaka ne smije imati više od 1% sadržine rastvorljivog sulfata — CO_3, ne smije imati više od 10% sadržine sagorljivih dijelova i mora imati stalnu zapreminu. Prema tome, šljaka koja ne odgovara ovim uslovima *ne smije se upotrebljavati* za izradu šljako-betonskih blokova.

Uzorke šljake mora uzimati na licu mjesta stručnjak Instituta, a na odnosnom atestu mora biti označena klauzula: »Ispitani uzorak ložišne zgure odgovara jugoslavenskom standardu«, odnosno ako to nije slučaj, Institut treba navesti u kom specijalnom pogledu uzorak ne zadovoljava standardne zahtjeve.

Preporuča se da proizvođači blokova vrše stalno ispitivanje šljake i u priručnom laboratoriju na mjestu proizvodnje.

Cement za izradu šljako-betonskih blokova mora odgovarati standardu za cement — JUS B. C. 1010.

Blokovi se dijele:

Prema čvrstoći na pritisak na:
a) blokove za noseće — konstruktivne zidove,
b) blokove za ispunske i pregradne zidove.

Prema toplotnom svojstvu:
a) na termo-blokove,
b) na normalne šuplje blokove od kojih se ne zahtijeva veća toplotna izolacija.

Blokovi mogu imati šupljine raznog oblika i veličine, ali ukupni prosjek svih šupljina ne smije biti veći od 65% niti manji od 30% od cijele ležišne površine blokova.

Prosječna zapreminska težina šljako-betona ovih blokova treba da je oko 1,5 kg/dm³, s tim da zapreminska težina betona pojedinih blokova ne smije da bude veća od 1,65 kg/dm³.

Blokovi starosti 28 dana moraju pri isporuci imati otpornost na pritisak prema tabeli:

Redni broj	Vrsta i marka šupljih šljako-betonskih blokova	Najmanja otpornost na pritisak u kg/cm² površine			
		prosječna		pojedinačna	
		bruto	neto	bruto	neto
1	Blokovi za ispunske i pregradne zidove — marka 25	25	35	20	30
2	Blokovi za noseće konstruktivne zidove	50	70	40	60

Pod bruto površinom podrazumijeva se ukupno opterećena površina bloka bez odbitka šupljina.

Da bi se izbjegle eventualne zabune u upotrebi blokova, svaki neobilježeni blok smatra se marke 25. Blokovi marke 50 obilježavaju se na obje vidne površine sa po jednim žljebom 5×5×50 mm. To obilježavanje treba vršiti na vidnoj strani bloka, tako da se oznaka vidi i u neomalterisanom zidu.

Šljako-betonski blokovi ne smiju biti oštećeni, naprsli, iskrzani i deformirani. Spoljne površine moraju biti dovoljno hrapave da malter može lako prionuti i dobro vezati.

Ivice šljako-betonskih blokova treba da su cijele i ne smiju se krnjiti pod prstima.

Dopušta se obijenost najviše 3 ugla na jednom bloku do 3 cm u svakom pravcu. Pri tom na vidnoj površini bloka u zidu ne smije biti više od dva obijena ugla.

Šljako-betonski blokovi sa zubom (za spoljne otvore) ne smiju imati obijen zub.

Šuplji šljako-betonski blokovi moraju:
— biti otporni na mrazu,
— imati stalnu zapreminu.

Šuplji šljako-betonski blokovi su higroskopni. U tom pogledu moraju zadovoljavati uslove koji se odnose na upijanje vode.

Za ispitivanje svih svojstava šljako-betonskih blokova treba uzeti petnaest neokrnjenih i neoštećenih blokova koji odgovaraju prosječnom kvalitetu cijele proizvodnje.

Uzorke odabire predstavnik ustanove koja će vršiti ispitivanje.

Ispitivanje se vrši na blokovima starosti najmanje 28 dana.

Proizvođači šupljih šljako-betonskih blokova stalno kontroliraju kvalitet šljake, cementa, šljako-betona i šljako-blokova.

Kvalitet se obavezno provjerava najmanje svaka 3 mjeseca ispitivanjem svih svojstava propisanih ovim odredbama. Troškove tih ispitivanja snose proizvođači.

Pri isporuci blokova od isporučene količine ne smije biti:

— više od 5% blokova s okrnjenim uglovima ni s naprslim ili probijenim dnom,

— više od 4% polomljenih blokova.

Pri prenosu željeznicom ili kamionima blokovi se moraju polagati s otvorima nadole i slagati podužnom stranom u pravcu kretanja vozila.

Uvjerenje o ispitivanju blokova može služiti kao javna isprava u slučaju kada uzorke za ispitivanje izabere ovlašteni zavod ili institut za ispitivanje materijala.

U slučaju spora o kvalitetu blokova uzorke treba da uzmu predstavnici obje strane sporazumno, u prisustvu predstavnika ustanove koja će vršiti ispitivanje.«

Građevinski inspektori primjenjivat će navedene standarde kao i nacrt standarda za šljako-blokove za provedbu efikasne kontrole kvaliteta ovih materijala na svojem području.

Analogno treba, na osnovu čl. 2 Uredbe o građevinskoj inspekciji, postupiti i pri kontroli sličnih betonskih proizvoda koji nisu izričito navedeni u spomenutim standardima, a masovno se upotrebljavaju pri izgradnji stambenih i drugih objekata, kao npr. šupljih blokova od običnog betona.

Pri tome se napominje da za kontrolu kvaliteta blokova nije prvenstveno mjerodavna čvrstoća na pritisak samog bloka neto odnosno bruto, već je u prvom redu mjerodavna čvrstoća probnog zida sazidanog od odnosnih blokova. Prema dosadašnjim rezultatima ispitivanja čvrstoće probnih zidova od šupljih betonskih blokova u Zavodu za ispitivanje materijala AGG fakulteta u Zagrebu i Zavoda za raziskavo materijala u Ljubljani, čvrstoća na pritisak probnog zida iznosi cca 40 do 60% bruto čvrstoće na pritisak pojedinog bloka (zavisno o upotrebljenom mortu). Prema prijedlogu spomenutih zavoda koeficijent sigurnosti takvog zida treba da iznosi najmanje 4, što je i u skladu s propisom iz tačke 29 PTP-a za beton.

Primjer: Od betona MB 160 proizvode se šuplji betonski blokovi koji pri ispitivanju pojedinih blokova daju prosječnu čvrstoću na pritisak neto 160 kg/cm², a bruto čvrstoća takvog bloka iznosi na pr. 106 kg/cm². Probni zid visine cca 2,40 m i dužine cca 0,80 m pokazao je npr. čvrstoću na pritisak 53 kg/cm². Prema tome dopušteni napon na pritisak za ovakvo ziđe smije iznositi najviše

$$\frac{53}{4} = 13 \text{ kg/cm}^2.$$

Ukoliko inspektor utvrdi da se proizvode i upotrebljavaju nekvalitetni betonski proizvodi, treba postupiti po odredbama Zakona o standardima (Službeni List FNRJ br. 16/1960) odnosno po članu 44 stav 3 Uredbe o građenju.« *F. S.*

Iz Saveza građevnih inženjera i tehničara NR Hrvatske



PLENUM ODBORA SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA NR HRVATSKE U RIJECI

U Rijeci je 23. lipnja održano II zasjedanje Odbora SGITH, kome su prisustvovali, pored predsjednika Saveza inž. Stjepana Lamera, i članovi Izvršnog odbora Saveza, te mnogi predsjednici kotarskih društava GITH i gosti.

Nakon pozdrava druga predsjednika, I tajnik Saveza podnio je izvještaj o radu Izvršnog odbora između I zasjedanja Odbora 21. I 1961. u Zagrebu i II zasjedanja 23. VI 1961. u Rijeci.

Predsjednici kotarskih društava podnijeli su potom izvještaje o radu s posebnim osvrtom na ostvarenje zaključaka Godišnjeg plenuma i dosadašnje izvršenje programa rada u 1961. godini.

Pored toga podnijet je izvještaj glavnog urednika o radu časopisa »Građevinar« za isti vremenski period.

Nakon diskusije po svim izvještajima Plenum je ovlastio Izvršni odbor Saveza da formulira zaključke i preporuke donijete na zasjedanju, koje nastavno donosimo.

Drugi dan boravka na Rijeci, 24. lipnja, delegati su iskoristili za pregled interesantnih gradilišta stambene izgradnje, gradnje značajnih industrijskih objekata i gradnje valobrana riječke luke.

Riječki članovi DGIT-a organizirali su sa mnogo volje i truda obilazak ovih objekata uz stručno tumačenje projektanata i izvođača radova, te su tom prilikom pregledane: gradnja ogromnog žitnog silosa u riječkoj luci, koje izvodi G. P. »Tehnika« iz Zagreba; gradnja stambenog naselja »Turnić« po polumontažnom sistemu, izvodi G. P. »Primorje« Rijeka; potom su ugodnom vožnjom motornim brodom obiđena postrojenja riječke i sušačke luke i radovi na njihovoj obnovi.

Tako je i ovo zasjedanje Odbora SGITH potvrdilo pravilnost i korisnost ranije odluke, da se ovakvi i slični sastanci kojima prisustvuju članovi iz cijele republike, održavaju naizmjenično na terenu radi boljeg upoznavanja sa radom pojedinih društava i sa pregledom značajnih građevinskih objekata i organizacijom gradilišta tog područja. *M. J.*

ZAKLJUČCI

II sjednice Odbora SGITH održane dne 23. lipnja 1961. u Rijeci, donijeti na temelju čl. 30 Statuta SGITH

1. Usvaja se izvještaj o radu Izvršnog odbora i u vezi s tim odluke sa V, VI i VII sjednice Izvršnog odbora.

2. Nadzorni odbor nije postupio po tač. 4 zaključaka sjednice odbora SGITH od 20. I 1961., tj. nije do određenog — već produženog — roka 31. III 1961. pregledao završni račun za 1960. godinu.

Stoga se rok nadzornom odboru ponovno produžuje do 31. srpnja, kako bi Izvršni odbor mogao na idućoj sjednici podnijeti na konačno odobrenje završni račun za 1960. god. Odboru SGITH.

3. Odbor utvrđuje pojačanu aktivnost u organizacionom učvršćenju svih njegovih organizacija, napose formiranje kotarskih društava u Čakovcu, Križevcima, Kutini, Ogulinu i Sisku, te stvaranje novih podružnica u komunama Vukovar, Delnice, Mali Lošinj, Pazin i Rovinj.

Time je broj članstva povećan na novih 250 članova, te je u SGITH danas učlanjeno 2.100 inženjera i tehničara ili oko 80% svih građevnih inženjera i tehničara na teritoriju NR Hrvatske.

4. Odbor ponovno utvrđuje nedovoljnu aktivnost u preostalih pet kotareva: Gospić, Koprivnica, Krapina, Našice i Nova Gradiška, u kojima građevni inženjeri i tehničari još nisu formirali svoja društva, te zadužuje Izvršni odbor u nastojanju da do kraja 1961. ne bude više niti jednog kotara bez DGIT-a.

5. Usvaja se izvještaj glavnog urednika časopisa »Građevinar« iz kojeg je vidljiv daljnji porast broja pretplatnika, tako da naklada časopisa sada iznosi 2700 primjeraka. Pozitivno se ističe financijsko poslovanje redakcijskog odbora, koje je osiguralo poslovanje bez teškoća financijske naravi do kraja 1961. godine.

Apelira se na članstvo za objavljivanje iskustava sa velikih gradilišta, da se kvalitetna ostvarenja našeg građevinarstva ne predadu zaboravu.

6. Odbor utvrđuje da blagajnici kotarskih društava ne postupaju po Odluci o financiranju organizacija

inženjera i tehničara, objavljenoj u br. 3 za 1961., str. 62, časopisa »Građevinar«, tj. da se ne ispunjavaju obaveze pri uplati dužnog dijela članarine Savezu GITH i Savezu ITJ. Samo dugovanje Savezu od članarine za prvo polugodište 1961. iznosi oko 130.000.— dinara.

Odbor zaključuje, da se do 1. VIII 1961. od ubranih članarina uplati Savezu na tekući rač. 400-21-3-277 po 10.— Din za SGITH i po 5.— Din za SGITJ za proteklo prvo polugodište 1961. god.

7. Upozoravaju se društva duž jadranskog pojasa (Pula, Rijeka, Zadar, Šibenik, Split, Makarska, Dubrovnik) da predstoji donošenje zakonskog propisa od strane Sabora NRH o regionalnom razvoju jadranskog područja, te da svoju aktivnost usmjere u pravcu povezivanja sa lokalnim vlastima pri rješavanju pojedinih problema i time afirmiraju svoj stručni društveni rad potrebama svog područja.

8. Zaključuje se, da se do Godišnjeg plenuma SGITH održi još jedno zasjedanje Odbora SGITH u jesen ove godine. Mjesto i vrijeme zasjedanja odredit će Izvršni odbor, s tim da prethodno kontaktira kotarska društva, koja imaju interesa da se jesensko zasjedanje Odbora SGITH održi u njihovim mjestima.

M. J.

Savjet za građevinarstvo i urbanizam Narodnog odbora grada Zagreba, u vezi prijedloga Komisije za pripremu uputa za projektiranje i izvedbu građevina donio je na svojoj IV sjednici, održanoj dne 13. svibnja 1961. temeljem čl. 8 Zakona o državnoj upravi, te čl. 92 Zakona o narodnim odborima kotara, slijedeći zaključak:

ZAKLJUČAK

o smjernicama za rad organa uprave u postupcima za donošenje rješenja o reviziji projekata

»Obzirom da se danomice pristupa sve većoj izgradnji višekatnih objekata — do donošenja propisa Saveznog državnog Sekretarijata u čiji djelokrug spadaju poslovi odgovarajuće privredne grane, odnosno Sekretarijata Saveznog Izvršnog Vijeća za industriju (čl. 43. Uredbe o građevinskom projektiranju i čl. 51. Uredbe o građenju — Sl. l. FNRJ br. 32/1958) — a u svrhu postizavanja ekonomičnosti kod izgradnje takovih objekata, potrebno je da se Komisija za reviziju projekata Narodnog odbora grada Zagreba pridržava smjernica kako slijedi:

Kod izdavanja rješenja kojim se odobravaju odnosno revidiraju projekti za izgradnju zgrada — na području grada Zagreba — sa 6 ili više etaža koje imaju lokalno loženje sa krutim gorivom, potrebno je uvjetovati ugradnju osobnih dizala, ako je razlika u visini poda najniže i najviše etaže veća od 15,00 m.

U zgradama sa 7 ili više etaža iznad nivoa prilaza u zgrade koje imaju centralno loženje ili loženje elektrikom, plinom ili tekućim gorivom, također treba uvjetovati ugradnju osobnih dizala, ako je razlika u visini nivoa prilaza i poda sedme etaže veća od 18,00 m.

Ovakvi uvjeti neće se odnositi na projekte i elaborate koji su već u postupku i u izradi na temelju odobrenih lokacija.

Kod ovakvog predviđanja ugradnje osobnih dizala potrebno je istaknuti, da se etažom smatra podrum i svaka etaža predviđena u stambene i poslovne svrhe bez obzira kakovog je naziva (suteren, parter, razizemlje, prizemlje, visoko prizemlje, mezanin, polukat, katovi, uvučeni katovi, potkrovlje ili koji drugi naziv).

Odstupanja od ovih utvrđenih smjernica moći će se vršiti samo uz obrazloženi prijedlog, a uz suglasnost Savjeta za građevinarstvo i urbanizam NOGZ-a.«

Prednje vam se stavlja radi znanja.

Načelnik odjela: **Ing. Većeslav Radauš**, v. r.

POSLOVNIK

O ZADACIMA, ORGANIZACIJI I NAČINU POSLOVANJA ČASOPISA »GRAĐEVINAR«

Na temelju čl. 38 Statuta Saveza građevnih inženjera i tehničara NR Hrvatske, Odbor Saveza na svojoj sjednici od 23. V 1961. u Zagrebu odobrio je slijedeći:

Poslovnik

o zadacima, organizaciji i načinu poslovanja časopisa »Građevinar«

Čl. 1.

Savez građevnih inženjera i tehničara NR Hrvatske izdaje časopis »Građevinar« kao svoje stručno glasilo.

Č. 2.

Zadatak je časopisa:

a) da stručne kadrove građevinarstva upozna s najnovijim nastojanjima i tekovinama nauke i prakse u našoj zemlji i inostranstvu;

b) da putem stručnih članaka publicira izmjenu iskustva stečenu u građevnim i projektnim privrednim organizacijama;

c) da publicira podatke o tehničkim ostvarenjima na polju građevinarstva u našoj zemlji i inostranstvu u svrhu iskorištenja za daljne radove i stvaranje naše tehničke tradicije;

d) da bude službeni organ Saveza u kome se objavljuju Statut i Pravila Saveza i njegovih Društava, te zaključci i preporuke njegovih organa;

e) da po potrebi, a u duhu čl. 38. Statuta SGITH, može izdavati i druge korisne publikacije opće tehničkog karaktera uz prethodno osiguranje sredstava za njihovo pokretanje.

Čl. 3.

Časopis izlazi kao mjesečnik u 12 brojeva sa šest ili više svezaka godišnje. Po potrebi mogu se štampati posebni i vanredni brojevi i separati časopisa.

Čl. 4.

Časopis uređuje redakcioni odbor i glavni urednik, koje imenuje Odbor SGITH.

Redakcioni odbor ima do 16 članova iz redova građevnih stručnjaka — članova SGITH.

Glavni je urednik po funkciji član Izvršnog odbora SGITH.

Čl. 5.

Redakcioni odbor ima zadatak:

a) da određuje opseg pojedinog broja časopisa;

b) da odabire stručne članke koje je prikupio glavni urednik ili su stigli u uredništvo, te odlučuje koji će se radovi i u kojem broju štampati;

c) da određuje tablicu s opisom autorskih honorara u duhu postojećih propisa.

d) da donosi sva rješenja o visini honorara autora članaka i honorara članovima redakcionog odbora za izvršene recenzije i preglede rukopisa;

e) da donosi sva rješenja u vezi sa financijskim poslovanjem časopisa: određuje cijene pretplate, cijene oglasa i sl.;

f) da postavlja jezičnog redaktora, tehničkog korektora i ostalo financijsko-administrativno osoblje redakcije, te određuje njihove honorare odnosno osobne dohotke;

g) da odobrava prijedlog glavnog urednika za angažiranje štamparskog zavoda za štampanje časopisa;

h) da određuje akvizitere za prikupljanje oglasa i pretplata i određuje njihov honorar;

i) da određuje cijenu i tiražu časopisa.

Čl. 6.

Glavni urednik i članovi redakcionog odbora imaju pravo na honorar za svoj rad prema stvarno utrošenom vremenu, a u visini određenih stavki u tablici autorskih honorara, utvrđenih po tač. c) i d) čl. 5 ovog Poslovnika.

Čl. 7.

Dužnosti su glavnog urednika:

a) da uređuje list u duhu Zakona o štampi i drugim oblicima informacija (Sl. list FNRJ br. 45/1960.) i prema odredbama ovog Poslovnika;

b) da rukovodi sjednicama redakcionog odbora i priprema dnevni red za sjednice;

c) da rukovodi svom ostalom izdavačkom djelatnošću SGITH;

d) da prikuplja stručne članke i raspoređuje ih za recenziju članovima redakcionog odbora;

e) da predlaže redakcionom odboru članke na prihvat i redoslijed štampanja, te visinu autorskih honorara;

f) da rukovodi jezičnom i tehničkom korekturom i potpisuje svu administraciju časopisa.

Čl. 8.

Prihodi od izdavačke djelatnosti »Građevinara« nedjeljivo pripadaju SGITH.

Financijsko poslovanje »Građevinara« vodi se odvojeno od ostalog financijskog poslovanja Saveza kao posebno pogonsko knjigovodstvo.

Poslovanje »Građevinara« kao i ostala izdavačka djelatnost Saveza iskazuje se kod prijedloga budžeta prihoda i rashoda Saveza i kod završnih računa kao posebna stavka.

Č. 9.

Naredbodavac za financijsko poslovanje je glavni urednik. Isplatne dokumente, čekove i sl. potpisuje uz glavnog urednika još jedan za to ovlašteni član redakcionog odbora ili knjigovođa.

Čl. 10.

Financiranje časopisa vrši se iz ovih izvora:

a) od pretplate na časopis ili njegove prodaje,

b) od prihoda oglasa i ostale izdavačke djelatnosti,

c) od dobrovoljnih doprinosa, priloga i poklona zainteresiranih ustanova, privrednih organizacija i komora.

Čl. 11.

Kontrolu financijskog poslovanja i knjigovodstva časopisa »Građevinar« vrši Nadzorni odbor Saveza. U svom trogodišnjem izvještaju skupštini Saveza i jednogodišnjem izvještaju Odboru Saveza Nadzorni odbor u posebnom dijelu izlaže rezultate svog revizijskog nalaza o poslovanju časopisa »Građevinar«.

Čl. 12.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu kada ga odobri Odbor SGITH, a sa važnošću od 1. siječnja 1961.

U Zagrebu, dne 23. V 1961.

Glavni urednik:	Predsjednik Odbora SGITH:
Dr ing. Ervin Nonveiller, v. r.	*Ing. Stjepan Lamer, v. r.*

Bibliografija

TEHNIČKI REČNIK NEMAČKO SRPSKO-HRVATSKI. Štampano kao dodatak Mašinskom Vesniku za 1960 godinu. Jednokratno izdanje po porudžbinama. Izdaje Mašinski Vesnik, časopis za stručno osposobljavanje metalskih radnika Jugoslavije. Beograd. (924 str. 8⁰, povezano u poluplatnu, cijena Din 6000.—).

Ko god se u svom radu služi ili želi služiti njemačkom tehničkom literaturom morao se obradovati kad je u knjižarskom izlogu ili na svom radnom mjestu prvi puta vidio ovaj omašni rječnik. Na žalost, već sumaran pregled knjige dovodi do razočaranja. Prema naslovu rječnika trebalo bi da su u njemu podjednako obrađene sve grane tehnike. Međutim, potraže li se u rječniku neki osnovni izrazi iz jedne od najvažnijih grana tehnike, građevinarstva, odmah se vidi da opći naziv »Tehnički rječnik« nije opravdan. Detaljniji pregled rječnika mora izazvati ne samo još veće razočaranje, nego upravo zaprepaštenje. Dovoljno je da se pregleda nekoliko prvih i nekoliko posljednjih stranica pa da se spozna porazan kvalitet stručne obrade rječnika. Tako će, npr., čitatelj već na prvoj stranici samog rječnika (na str. 4 knjige) saznati da je *Abbildung* slika, kopija, ilustracija, kliše, na drugoj stranici da je *Abbrand* sagorevanje, a na trećoj stranici će naći prijevod tehničkog termina *abfangen, mit Stempeln versehen*, podupрti, snabdeti pečatima; pri kraju rječnika naći će npr. pod naslovom »Tehničke i naučne jedinice i simboli« da kVA znači kilovatamper, i da Kgh znači kilogrammetar, a pod naslovom »Međunarodni hemiski elementi(!) i atomske težine« naći će, među ostalim, nazive elemenata kao Kriptum, Phosphorijum, Manganesijum, Oksigenijum itd.

U tom je »stilu« stvarno obrađen cio rječnik, na kojemu je radilo 8 spoljnih saradnika s akademskom titulom (6 inženjera i 2 doktora). Za dokaz navest će se ovdje niz karakterističnih primjera za »stručno prevođenje« njemačkih izraza iz različitih područja tehnike i iz njezinih osnovnih nauka.

Iz građevinarstva: *Abfallrohr*, cev, oluk, kanal za otpatke; *Baustoff*, konstruktivni materijal; *Bogenwiderlager*, lučni podupirač; *bündig, fluchtgerecht*, važeći, obavezan, ubedljiv, jezgrovit, sažeto, kratko; *Damm, Fahrdamm*, nasip za odbranu od poplave; *Druckrohr*, potisna cev; *Grundugsverfahren*, način, postupak osnivanja; *Lagerstuhl*, uspravna konzola; *Massenberechnung*, masovno proračunavanje, *Masszeichnung*, obeležavanje mere; *Mast*, gojenje, tovljenje; *Mauerflucht*, red zidova; *Mauerfuge*, vezivanje zida; *Mauerputz*, zidni ukras; *Maurermeister*, zidarski poslovođa; *Ofensetzer*, ložač peći; *Querfuge*, transversalni zglob; *Rahmenträger*, nosač okvira; *Rahmenunterzug, -versteifung*, podloga okvira; *Schalenbauweise*, način građenja, *Skelettbau*, izgradnja kostura; *Spannbeton*, prenapregnuti beton; *Sprengwerk*, eksplozivi, rasprsna, razorna sredstva; *Stampfbeton*, presovani, valjani beton; *Stampfschicht*, nabijati, poravnati sloj; *Stehblech*, profilisano gvožđe; *Stehblechaussteifung*, ugaonik od gvožđa; *Stehblechstoss*, sastavak od profilisanog gvožđa; *Steinzeugrohr*, cev od peščara, kamena; *Stützgerüst*, potporna građa; *Tragkonstruktion*, uređaj, konstrukcija nošenja; *Treppenhaus*, kuća sa stepenicama; *Verhalten eines Flusses*, ophođenje strujanja; *Versteifung*, ukočenost, ukrućenost; *Walzenwehr*, zaštita valjaka; *Wasserschloss*, vodeni dvor, zamak katanac, zatvarač; *Wehr*, odbrana; *Wehrwalze*, zaštitni valjak; *Wehrnadel*, igla za zaštitu; *Wegschranke*, ograničenje puta; *Ziegelrohbau*, gruba građa ciglom; *Ziegelstreichen*, prevlačenje ciglom, crepom; *Ziegelsreicher*, sprava za prevlačenje ciglom, zidar ciglom.

Iz mašinstva, rudarstva i metalurgije, kemijske tehnologije, brodarstva:

Bootshaut, kora, kostur čamca; *Braunholzpapier*, papir od smeđeg drveta; *Bügelpumpe*, zavrtnjasta pumpa; *Druckluftschleuse*, brana pod pritiskom; *Faser*, vlaknata veštačka materija; *Gewebe*, predivo; *Haarabfall, aggeschorenes Haar*, ispadanje, šišanje kose, dlake; *Hadern, (Hader)lumpen, Papierhadern*, krpe, otpaci papira; *Hahnfassung*, kapacitet slavine; *Korrosionsanfälligkeit*, dospelost za koroziju; *Luftkalk*, kreč stvrdnut na vazduhu; *Mahlgehäuse*, zgrada za mlevenje, uređaj; *Mittelpunktskörner*, zrna oko središta; *Ritzel*, sprava za paranje; *Papierverarbeitend*, od har-

tije; *Rohfrischen*, osvežavanje; *Nahtdichtung* gustina šava; *Nasszerkleinerung*, smanjivanje vlažnosti, *Natronlauge*, lug sode; *Rohrmühle*, mlin za trsku; *Rohrschelle*, cevni praporac; *Rohrschlüssel*, cevasti ključ; *Rostspalte*, prskotina od rđanja; *Roststab*, zarđala šipka; *Salzablagerun*, slagalište soli; *Säureschutzfett*, mast za zaštitu kiseline; *Schamote*, teško topljiva ilovača; *Schaumaufbereitung*, plivanje pomoću pene; *Schlämmanalyse*, analiza, pregled ulja; *Schwerflüssigkeitsaufbereitung*, priprema guste tečnosti; *Spinndüse*, sprava za pravljenje žice; *Steinzeug*, kameno posuđe, sudovi od peščara, svakojako kamenje; *Strangpresse*, presa za predivo; *Tonerde*, sastojak kemičkih izolatora; *Unterstempel*, poduprti; *Verseifung der Fette (mit Kalk)*, punjenje masnoća (krečom); *Verschleissplatte*, ploča otporna na habanje; *Wacke*, klimatavost; *Warmbildsamkeit*, otopljavanje; *Waschgold*, *Wäschemangel*, *(Wäsche)-rolle*, oskudica rublja, svitak rublja; *Waschgold*, *Seifengold*, zlato za pranje, sapunjavo zlato; *Waschgries*, sitan ugalj za pranje; *Warmbildsamkeit*, otopljavanje; *Zinkensäge*, testera za cinkovanje; *Zinnwäscherei*, *Seifen-*, *Fletwerk*, praonica kalaja, sapunom; *Zonenwanderrost*, pokretna rđa; *Zollmass*, carina, carinska tarifa; *Zugfeuerung*, loženje vozova; *Zusammenbauzeichnung*, crtež zajedničke gradnje; *Zweidecker*, *Doppeldecker*, dvokrovni aparat, propeler dvostruki.

Iz osnovnih nauka (matematike, geometrije, fizike, kemije, nauke o čvrstoći):

Argument, veličina s poznatim sinus ili kosinus; *Auflagerung*, oslonac, ležište; *Druckquerschnitt*, presek pritiska; *Farbstoff*, *Farbe*, boja, materija; *Iteration*, ponavljanje akustičkih eksperimenata (u cilju određivanja nepravilnosti čestim ponavljanjem); *Knicklänge*, dužina prskotine, dužina izvijanja; *Konstanz*, uređaj koji može da radi bez promene karakteristike duže vremena, kad se jednom podesi; *Langbrennweitig*, dugo goreći; *Lichtäther*, svetleći gas; *Materialbeanspruchung*, zahtev do materijala; *Molekülumlagerung*, molekularno oblaganje, deplasman; *Nassfestigkeit*, postojanost na vlagu; *Nassgehalt*, bezvlažnost; otpornost prema vlazi; *Natronlauge*, lug sode; *Luftkalk*, kreč stvrdnut na vazduhu; *nichtflüchtig*, neprolazan; *nichtumkehrbar*, nepokretljiv; *Quant*, kvantum; *Quantentheorie*, kvantitetna teorija; *Normalkraft*, normalna snaga; *Querschnittsabmessungen*, *-dimensionen*, uzorci; *Querschnitts(ver)änderung*, promena usled transverzalnog rezanja; *Querschnittsverringerung beim Ziehen*, smanjenje usled transzerzalnog rezanja; *Querkraft*, *Scherkraft*, transverzalna snaga; *Querkraftfläche*, površina transverzalnih snaga, *Querkraftlinie*, linija transverzalnih snaga; *Rahmenträger*, nosač okvira; *Reagenzglas*, staklo reagensa; *Reaktionsgemisch*, jedinjenje; *Rhodaneisenrot*, rodaniujmovo gvožđe; *Salzablagerungschicht*, slagalište soli, taložnik soli; *Schlagfestigkeit*, bojna gotovost; *Schnittkraft*, snaga, otpor rezanja; *Schubabstützung*, krak sile; *Sodasalz*, pristalizovana ugljena kiselina; *Stellenzahl*, indeks, značica; *Stützenmoment*, momenat potiska, *Stützendruck*, reakcija na pritisak, potisak; *Stützgewölbe*, spljošteni svod, luk; *Synthesegas*, spojeni gas; *Untetikkeitsstelle*, funkcija nediferencirana na svakom mestu; *Vielfaches*, *gemeinsames*, obilan, zajednički; *Vorsatzlinse*, ugrađeno sočivo; *Wärmeinhalt*, jedinica toplote; *Warmfliessgrenze*, granica toplotnog preteka; *Wärmespeicher*, mesto za sušenje rublja; *Wechselfestigweit*, čvrstoća razmena, zamene; *Weingeistthermometer*, termometar za vinski alkohol; *Weitwinkelobjektiv*, objektiv s širokim uglovima; *Winkelhalbierende*, polovina ugla; *Z-achse*, osovina; *Zahl*, gebrochene, decimalni broj; *Zustandsgleichung*, jačina stanja, karakteristična jačina.

Konačno, da bi slika bila potpuna, evo prijevoda nekoliko općih izraza:

Ablesevorrichtung, okolar; *Abreissblock*, blok za cepanje listova; *Amtszeichen*, znak, signal; *Brei*, testo; *breiartig*, u vidu testa, testast; *Fakultät*, niz prirodnih brojeva koji množe jedan drugog; *Nullenzvikel*, nulti cvikl; *Massabweichung*, *Massanalyse*, masovno odstupanje, masovna analiza; *massstäblich* (sic!) umeren; *Münzapparat*, aparat za kovanje novca; *Münzautomat*, automat za kovanje novca; *Musik* (elektronska), muzika; *normalerweise*, normalno dokazivanje; *Photoabzug*, okidač na fotoaparatu, kliše; *Quartformat*, *Quart*, četvrtasti format; *Querschnittszeichung*, crtež sekcije; *schlagartig*, nalik na kap; *schnurgerade*, poravnati prema konopcu; *Springflut*, plima i oseka; *Zierstich*, ukrasni sto, *Zuckerrübe*, šećerna trska.

Rječnik je, kako kaže izdavač u predgovoru, rađen u početku za interne potrebe Redakcije Mašinskog Vesnika. Poslije objavljivanja kraćih izvoda u tom časopisu on je »postao predmet pažnje šireg kruga čitalaca tako da je na osnovu pisama pretplatnika pristupljeno objavljivanju ovog materijala u obliku u kakvom je ovde pretstavljen jasnosti«. Iz gornjeg prikaza nesumnjivo se vidi da je taj oblik nažalost takav da se mora postaviti pitanje kako je uopće mogao da bude izdan tehnički rječnik s toliko upravo nevjerovatnih pogrešaka u prijevodu, pa čak i besmislica. Očito je da su rječnik djelomice izrađivali »stručnjaci« koji nisu imali ni pojma o tehnici i tehničkim naukama, jedva da su imali pojma o osnovnim naukama koji se uče u srednjim školama, a vrlo su slabo poznavali jezik s kojega prevode. Pored toga, pokazali su i skrajnju nemarnost u radu na tako važnom i ozbiljnom zadatku. Pažljivija analiza nekih od naprijed navedenih prijevoda tehničkih termina jasno pokazuje da je pri izradi rječnika, među ostalim, upotrebljavan i najveći naš njemačko-srpskohrvatski rječnik (Kangrga - Ristić), pri čemu se prevodioci nisu uvijek potrudili da pročitaju sva značenja riječi koju prevode nego su se zadovoljili sa značenjima koje su našli na početku tumačenja. (V. npr. prijevod izraza »bündig, fluchtgerecht«)

Popis upotrebljene literature također donekle objašnjava razlog tako slabom kvalitetu prikazanog Tehničkog rječnika. Vidi se, naime, da se obrađivači nisu koristili nekim od najboljih terminoloških rječnika (npr. Schlomann-Oldenbourgovim ilustrovanim tehničkim rječnicima). Čak nije upotrebljen ni Schlomann-Oldenbourgov rječnik sa srpsko-hrvatskim dodatkom »Mašinski delovi i najpotrebniji alati« koji je u zajednici s izdavačem originalnog izdanja izdalo Udruženje jugoslavenskih inženjera i arhitekta — Sekcija Beograd god. 1923.

Oprema knjige je dobra, ali je broj štamparskih pogrešaka neobično velik·

Izdavač »očekuje od srednjeg industriskog kadra, kome je u glavnom ovaj materijal i namenjen i aktivnu suradnju na daljoj razradi priloženog gradiva, pa se unapred toplo zahvaljuje na svakom korisnom predlogu«. Na osnovu onoga što je izneseno u ovom prikazu svakako bi se izdavaču morao zasada dati samo prvi korisni prijedlog: da taj rječnik povuče ne samo iz prodaje nego i iz opticaja. *R. Kušević*

ING. VJEKOSLAV CIMERMAN: ATLAS GEODETSKIH INSTRUMENATA, TEHNIČKA KNJIGA ZAGREB

(454 str., cca 1000 slika)

Ovo je prva publikacija ne samo kod nas već i u svijetu, koja na koncizan način u »atlasnom stilu« daje pregled svih geodetskih instrumenata koji se danas proizvode u Evropi. (Produkcija izvan Evrope je mala i na mnogo manjem stupnju savršenstva).

Atlas je podijeljen na dva dijela (dvije knjige) vezane zajedno, ali tako da je moguće u isto vrijeme čitati tekst i pratiti slike sa detaljnim opisom, što je isto novitet kod nas. U slikovnom dijelu ima oko 50 primjera prijesjeka instrumenata i originalnih konstrukcionih nacrta. Atlas je složen na pregledan i zanimljiv način abecednim redom po proizvodnim programima tvornica, prema principu od jednostavnog ka složenom. Uz svaki prikaz tvornice dati su podaci

o njezinom razvoju. Prikaz preko 200 geodetskih instrumenata sa pripadajućim priborom, te mogućnošću i svrhom djelokruga rada, jasno svjedoči koliki je trud uložen u tako opsežan priručnik.

Atlas daje prikaz svih tipova nivelira, teodolita, fototeodolita, autoredukcionih tahimetara i specijalnih geoinstrumenata za rudarstvo, cestogradnju, ispitivanje dolinskih pregrada itd., uključujući i najmodernije elektronske geodetske instrumente.

Kako u našoj zemlji postoji uz veliki broj modernih instrumenata još više tisuća starih i zastarjelih tipova koji stvaraju probleme u mnogim poduzećima i ustanovama, autor zastupa objektivno mišljenje kako se mogu i ti instrumenti povoljno iskorišćivati.

Mnoge će iznenaditi, koliko je u današnjoj savremenoj proizvodnji geodetskih instrumenata do danas učinjeno i kako je visoka tehnika njihove proizvodnje.

Atlas je štampan na finom bijelom papiru, slike su vrlo jasne i bez grešaka, a oprema je savremena. Namijenjen je inženjerima i tehničarima svih struka koji upotrebljavaju geodetske instrumente, a vrlo dobro će doći i budućim stručnjacima koji su još na školovanju, kao i onima koji imaju bilo kakvog posla s instrumentima, bilo da ih čuvaju, nabavljaju, transportiraju itd.

Uskoro će izaći II. knjiga atlasa, koja će sadržavati i materijal: »Pogreške i rektifikacija instrumenata«, pa će sa I. knjigom činiti nerazdvojnu organsku cjelinu. O I. knjizi već su izašle u stručnim časopisima brojne pohvalne recenzije, pa se traži da se Atlas štampa i na stranim jezicima.

Ing. D. Japunčić

DOKUMENTACIJA ZA GRAĐEVINARSTVO I ARHITEKTURU

Izdaje: Centar za unapređenje građevinarstva Savezne građevinske Komore, Beograd, Božidara Adžije 21

Broj 23—24, januar—februar 1961.

SADRŽAJ

Uputstvo za projektiranje stanova u modularnoj koordinaciji. — Ovo uputstvo, pored već obrađene i objavljene materije u glasilu Centra iz oblasti modularne koordinacije, projektantima treba da posluži kao osnova i pomoć u radu na široj primjeni sistema modularne koordinacije pri projektiranju stambenih zgrada. Rad na izradi ovog uputstva obavljen je u određenoj radnoj grupi uz učešće naših najboljih stručnjaka iz ovog domena iz svih naših republika a u okviru Programa za unapređenje građevinarstva Sekretarijata Saveznog izvršnog vijeća za industriju i Centra za unapređenje građevinarstva. Sadržaj: Uvod; Uputstvo; Jugoslavenski standard o modularnoj koordinaciji u zgradarstvu; Naredba o privremenim tehničkim propisima o projektiranju i građenju u stambenoj izgradnji po sistemu modularne koordinacije; Rječnik modularne koordinacije. 34 str., 22 sl.

Ispitivanje svojstava jelovine i smrčevine sa područja NRS i NRBIH. — Prikaz elaborata koji je izradio Institut za ispitivanje materijala NR Srbije, Beograd. Ispitivanje izvršili i elaborat napisali ing. B. Davidović i ing. M. Čemerikić. Prikaz ing. M. Čemerikića. 26 str., 6 tab., 14 dijagr.

Lake građevinske ploče na bazi biljnih sirovina i sintetičkih ljepkova. — Prikaz elaborata koji je izrađen u Institutu za ispitivanje materijala NR Srbije, Beograd. Ispitivanja izvršili i elaborat napisali ing. B. Davidović i ing. M. Čemerikić. Prikaz ing. B. Davidovića i ing. M. Čemerikića. 8. str., 9 tab.

Standard za izolacione namaze i premaze ugljovodikovim materijalima. — Prijedlog obuhvata standard za izolacione namaze i premaze ugljovodikovim materijalima, i to: osnovne materijale za izolacije, njihove vrste i osobine, njihove izolacione materijale i pomoćne materijale. Pored toga, prijedlog daje osnovne pojmove o vrstama izolacija, kao i o izradi izolacionih namaza; obuhvata izolacije asfaltnim mastiksom, kao i zaštitne slojeve na izolacijama. 12 str.

Kolektivne zgrade — V. — Objekti za sezonski ili kraći boravak. Ljetovališta i odmarališta za odrasle i porodice, hoteli tipa ljetovališta ili odmarališta, planinski domovi, izletišta. Dokumentaciju prikupio i sredio prof. M. Baylon. 28 str., 17 fot., 40 sk.

Pregled preduzetih radova iz sredstava predviđenih za unapređenje građevinarstva u Saveznom budžetu za 1960 godinu. 24 str.

Minimalni zahtjevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu (obavještenje članovima Savezne građevinske komore). 2 str.

Rukovaoc građevinskim mašinama — kvalificirani radnik (minimalni zahtjev za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Zidar opekom — kvalificirani radnik (minimalni zahtjevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu) 2 str.

Zidar opekom — visokokvalificirani radnik (minimalni zahtjevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Zidar kamenom — kvalificirani radnik (minimalni zahtjevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Zidar kamenom — visokokvalificirani radnik (minimalni zahtjevi za stručno obrazovanje kadrova u građevinarstvu). 2 str.

Cijene građevnog materijala u decembru 1960. — Prema podacima Savezne građevinske komore. 4 str., tabela.

Broj 25 — mart 1961.

SADRŽAJ

Lake građevinske ploče od gipsa. — Prikaz elaborata izrađenog u poduzeću »Rad«. Ispitivanjima rukovodio i elaborat i prikaz napisao ing. A. Božanović. 8 str., 3 sl., 8 tab.

Ispitivanje kvaliteta jugoslovenskih krečeva. — Prikaz elaborata izrađenog u Zavodu za ispitivanje materijala i konstrukcija — Ljubljana. Ispitivanja izvršio ing. M. Orelj, a elaborat napisao ing. V. Turnšek. Prikaz ing. B. Todorovića. 14 str., 7 sl.

Laki betoni od kumanovske bazaltne lave. — Prikaz elaborata izrađenog u Zavodu za ispitivanje materijala Tehničkog fakulteta u Skopju. Ispitivanje izvršio i elaborat napisao prof. ing. L .Simov. 16 str., 9 sl., 9 dijagrama.

Mase za monolitne podove. — Prikaz elaborata izrađenog u Institutu građevinarstva Hrvatske. Ispitivanjima rukovodio i elaborat napisao ing. M. Gabrić. Prikaz ing. Brzakovića. 6 str.

Iznalaženje najpogodnijih mješavina za vodo-nepropustljivi beton. — Prikaz elaborata izrađenog u Institutu za ispitivanje materijala NR Srbije. Elaborat obradio i napisao ing. J. Simić u saradnji sa ing. S. Bižićem. Prikaz ing. V. Predaveca. 4 str.

Ispitivanje i proučavanje postojećih savremenih kolovoza. — Prikaz elaborata o ispitivanjima izvršenim u Institutu za ispitivanje materijala NR Srbije. Elaborat obradili inženjeri V. Matić, S. Cincar-Janković, N. Đurić, O. Dickov, i tehn. S. Živkov. Prikaz ing. Olge Dickov. 4 str.

Tesar — kvalificirani radnik (minimalni zahtjevi za stručno obrazovanje radnika u građevinarstvu). 2 str.

Tesar — visokokvalificirani radnik (minimalni zahtjevi za stručno obrazovanje radnika u građevinarstvu. 2 str.

(Nastavit će se.)

